

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTIFICA

ARGENTINA

DIRECTOR: EMILIO REBUELTO

FEBRERO 1944 — ENTREGA II — TOMO CXXXVII

SUMARIO

	Pág.
JOSÉ PIAZZA. — Ensayos de precipitación de aerosoles	49
INGENIERO JUAN F. SARHY (1857-1943) Necrología	82
R. H. MOLFINO. — WALTER KNOCH. — A. L. DE FINA. — Bibliografía.	90

BUENOS AIRES
CALLE SANTA FE 1145

1944

SOCIEDAD CIENTIFICA ARGENTINA

SOCIOS HONORARIOS

Dr. Pedro Visca †
 Dr. Mario Isola †
 Dr. Germán Burmeister †
 Dr. Benjamín A. Gould †
 Dr. R. A. Phillippi †
 Dr. Guillermo Rawson †
 Dr. Carlos Berg †
 Dr. Valentín Balbín †
 Dr. Florentino Ameghino †

Dr. Carlos Darwin †
 Dr. César Lombroso †
 Ing. Luis A. Huergo †
 Ing. Vicente Castro †
 Dr. Juan J. J. Kyle †
 Dr. Estanislao S. Zeballos †
 Ing. Santiago E. Barabino †
 Dr. Carlos Spegazzini †
 Dr. J. Mendizábal Tamborel †

Dr. Walter Nernst †
 Dr. Alberto Einstein
 Dr. Cristóbal M. Hicken †
 Dr. Angel Gallardo †
 Dr. Eduardo L. Holmberg †
 Ing. Guillermo Marconi †
 Ing. Eduardo Huergo †
 Dr. Enrique Ferri †

CONSEJO CIENTIFICO

Ing. José Babini; Dr. Horacio Damianovich; Prof. Carlos E. Dieulefait; Dr. Juan A. Domínguez; Dr. Gustavo A. Fester; Dr. Joaquín Frenguelli; Dr. Josué Gollan (h.); Dr. Bernardo A. Houssay; Dr. Cristofredo Jakob; Dr. Ramón G. Loyarte; Dr. Emiliano J. Mac Donagh; Dr. R. Armando Marotta; Dr. Julio Méndez; Ing. Agr. Lorenzo R. Parodi; Dr. Franco Pastore; Capitán de fragata Héctor R. Ratto; Vicealmirante Segundo R. Storni; Dr. Alfredo Sordelli; Dr. Reinaldo Vanossi; Dr. Enrique V. Zappi.

JUNTA DIRECTIVA

(1943-1944)

<i>Presidente</i>	Doctor Gonzalo Bosch
<i>Vicepresidente 1º</i>	Ingeniero Enrique Chanourdie
<i>Vicepresidente 2º</i>	Ingeniero Julio R. Castiñeira
<i>Secretario de actas</i>	Profesor José F. Molino
<i>Secretario de correspondencia</i> .	
<i>Tesorero</i>	Ingeniero Edmundo Parodi
<i>Bibliotecario</i>	Ingeniero José C. Bertino
	Ingeniero Alfredo G. Galmarini
	Ingeniero Gastón Wunenburger
	Doctor Jorge Magnin
	Cap. de Frag. Marcos A. Savon
<i>Vocales</i>	Ingeniero Antonio Escudero
	Doctor Raúl Wernicke
	Ingeniero Juan B. Marchionatto
	Ingeniero Carlos M. Gadda
	Doctor José Llauro
	Doctor Juan C. Vignaux
	Ingeniero Belisario Alvarez de Toledo
	Ingeniero Héctor Ceppi
<i>Suplentes</i>	Ingeniero Pedro Rossell Soler
	Doctor E. Eduardo Krapf
	Ingeniero José M. Páez
<i>Revisores de balances anuales</i>	Doctor Antonio Casacuberta
	Arquitecto Carlos E. Géneau

ADVERTENCIA. — Los colaboradores de los Anales son personalmente responsables de la tesis sustentada en sus escritos. Tienen derecho a la corrección de dos pruebas. Los que deseen tirada aparte de 50 ejemplares de sus artículos, deben solicitarla por escrito. Artº 10 del Reglamento de los "ANALES" (modificado por la J. D. en su sesión de fecha 4 de septiembre 1941). Los escritos originales destinados a la Dirección de los "Anales", serán remitidos a la Administración de la Sociedad, calle Santa Fe 1145, a los efectos de registrar la fecha de entrega para luego enviarlos al señor Director. La Sociedad no tomará en consideración las observaciones de los autores que se refieran a cualquier anomalía, si no se ha cumplido con el requisito indicado.

ENSAYOS DE PRECIPITACION DE AEROSOLES

POR

JOSE PIAZZA

Resumen:

1) En un dispositivo formado por un rotor y un estator según el esquema de la figura 4, se crea una superficie de contacto muy activa entre sistemas líquido-gas o sistemas sólido-gas, sea en contracorriente o en corriente paralela.

2) En dicho sistema mecánico se estudian las condiciones de arrastre y de precipitación de las partículas líquidas o sólidas dispersas en la fase gaseosa.

3) El efecto de depuración o sea la caída de concentración del dispersoide por unidad de superficie del dispositivo de contacto parece ser proporcional a la concentración momentánea de la fase dispersa.

4) Se pueden interpretar parcialmente los resultados obtenidos admitiendo que la precipitación de la partícula dispersa se realiza solamente cuando su velocidad relativa alcanza un valor crítico límite.

5) Se demuestra experimentalmente que los aparatos contruïdos según este principio precipitan cuantitativamente humos de combustión y de condensación.

Summary:

1) In a rotor and stator device (see fig. 4) a very active surface of contact is created between liquid-gas or solid-gas systems, either in countercurrent or in parallel current.

2) In that mechanical system conditions are studied for the dragging and precipitation of the liquid or solid particles dispersed in the gaseous phase.

3) The purification effect, that is the fall of concentration of dispersoid per unit area of contact device seems to be in proportion to the momentary concentration of the dispersed phase.

4) Results obtained can be partially interpreted assuming that the precipitation of the dispersed particle is attained only when its relative velocity reaches a critical limiting value.

5) It is experimentally shown that the apparatus constructed on that principle quantitatively precipitate smokes from combustion and condensation.

Desde hace años estamos ensayando en nuestro laboratorio dispositivos de contracorriente con el fin de estudiar las condiciones de intercambio entre las fases. Generalmente hemos tomado en cuenta la fase gas con la fase líquida y a veces con la fase sólida.

El problema es interesante pues un dispositivo de contracorriente se realiza a menudo en los aparatos y maquinarias de la industria química y tiene una infinidad de aplicaciones.

En un dispositivo de contracorriente intervienen un gran número de factores, de variables, que tienen que ser definidas y estudiadas experimentalmente para luego dar a los resultados una interpretación teórica.

Imaginemos dos planos paralelos horizontales espaciados entre sí en la distancia e_t . En el plano inferior escurre en una determinada dirección un film líquido con una velocidad media u_l y cuyo espesor es e_l , en contracorriente se desplaza una fase gaseosa con la velocidad u_g , el espesor de la capa será $e_t - e_l$. El coeficiente de transmisión calórica del plano inferior es:

$$k_i = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_i} + \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{\beta_l}}$$

y el coeficiente de transmisión calórica del plano superior es:

$$k_s = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_s} + \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{\beta_g}}$$

En estos coeficientes los valores $1/\beta_l$ y $1/\beta_g$ dependen de las velocidades u_l y u_g respectivamente.

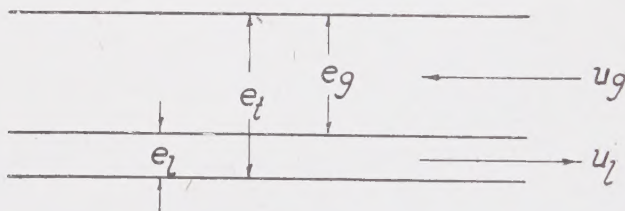


FIG. 1.

Por otra parte, el coeficiente de intercambio calórico entre las dos fases es también función de u_l y u_g .

$$k = f(u_l, u_g)$$

Entre las distancias e_t , e_l , e_g , las velocidades y los volúmenes de las fases en juego existen relaciones. En una sección rectangular

del espacio comprendido entre los dos planos con la base b , la superficie barrida por segundo entre las fases es:

$$s = (u_l + u_g) \cdot b$$

y los volúmenes en juego son:

$$V_g = b \cdot e_g \cdot u_g$$

$$V_l = b \cdot e_l \cdot u_l$$

Conociendo además las características del movimiento turbulento de las fases se puede prever el número de partículas que entran en contacto en la unidad de tiempo.

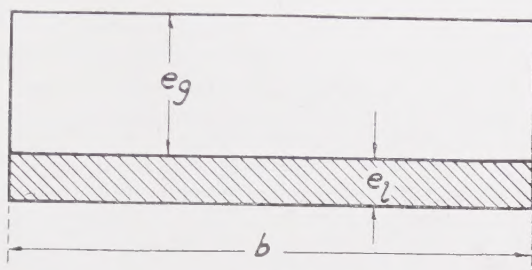


FIG. 2.

Todo esto supone que en la parte inferior escurre el film líquido y en la parte superior se desplaza únicamente la fase gaseosa; en realidad el roce entre las fases puede dar lugar a un arrastre de partículas líquidas, que separándose del film son llevadas por la corriente gaseosa, reduciéndose de este modo la probabilidad de nuevos intercambios. Este efecto crece naturalmente con el cuadrado de la suma de las velocidades en contracorriente y por esta razón la velocidad puede solamente aumentarse dentro de ciertos límites para evitar los efectos de arrastre contrarios al intercambio. El límite de velocidad está definido por el sistema de contracorriente que se emplea. Nos queda entonces por el momento únicamente la posibilidad de aumentar la superficie de contacto entre las fases o mejor dicho crear una superficie de contacto económica. Tenemos que relacionar esta superficie a la cantidad de las dos fases tratadas en la unidad de tiempo, por esta razón el problema se reduce al estudio de una superficie específica conveniente y económica.

Como sabemos, la superficie específica no es constante, varía con la dimensión ⁽¹⁾. En los aparatos industriales hay que mantener constante el valor de la superficie específica para que respondan en forma análoga a los aparatos estudiados en el laboratorio. Una figura geométrica que mantiene aproximadamente constante la proporción superficie volumen es, por ejemplo, la espiral formada por una cinta enrollada sobre sí misma, que deja un cierto espacio entre las espiras para que puedan circular las fases en contracorriente. Por rotación de la espiral se obtiene una circulación del líquido desde el centro hacia la periferia o inversamente, de acuerdo al sentido de rotación. La espiral tiene también la ventaja de que tiende en anular el efecto de arrastre debido al continuo cambio de dirección que sufre la fase gaseosa o el vapor entre las espiras por precipitación tangencial. El efecto de arrastre puede ser medido por la relación

$$g \cdot dh = u \cdot du$$

siendo constante la aceleración g y siendo h (positivo o negativo) el espacio recorrido por la gota en la misma dirección o en dirección

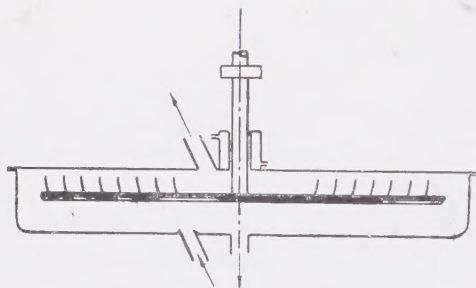


FIG. 3.

contraria a la aceleración y u la velocidad. Si nosotros aumentamos g , disminuimos este recorrido para una determinada velocidad, lo que es posible realizar prácticamente en una centrífuga, pues en ella podemos multiplicar muchas veces la aceleración de una masa. Sometiendo una espiral a un fuerte movimiento de rotación se puede realizar en sus espiras un intenso efecto de contracorriente entre una fase gaseosa y un líquido. En este caso la velocidad de desplazamiento tiende a ser una velocidad radial.

Sobre este principio hemos construido aparatos ⁽²⁾ de contraco-rriente intensa. Los resultados han sido bastante buenos, sin embar-go, el dispositivo presenta varios inconvenientes. Se ha disminu-ído enormemente la posibilidad de arrastre de la fase líquida desde la periferia hacia el centro, pero entre la tapa y el rotor que lleva la espiral tenemos un espacio en el que disminuye la posibilidad de contacto entre las fases. Por razones de cons-trucción, en los aparatos de tamaño industrial, hay que es-paciar mayormente el rotor del estator y este espacio nocivo aumenta. Como la espiral no es una figura de rotación, no se puede pensar en formar cierres entre las espiras cuando ésta gira alrede-dor de un eje. Hemos pensado entonces substituir las espiras por anillos concéntricos y trabajar con dos sistemas, uno fijo y otro móvil, de manera que el sistema fijo penetre en forma perfecta en el sistema móvil formando cierres y obligando a la fase líquida a zig-zaguear entre estos espacios en su desplazamiento desde el cen-tro hacia la periferia ⁽³⁾. La fase gaseosa, por el contrario, se des-plaza en sentido inverso si hacemos actuar sobre la misma una dife-rencia de presión desde la periferia hacia el centro. Llegamos así al esquema siguiente:

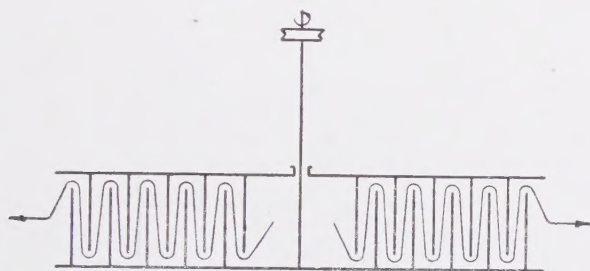


FIG. 4. .

En la misma manera trabajarían dispositivos concéntricos de cual-quier forma, cuando se mantienen las condiciones constructivas análogas a lo que hemos explicado más arriba. Con este principio hemos construido muchos aparatos, agregándoles otras característi-cas para adaptarlos a una determinada operación. Por ejemplo, provocando saltos de temperatura entre los anillos concéntricos en el caso de la destilación fraccionada, anillos de calefacción en el caso de la evaporación, caños de aspiración, etc.

CARACTERÍSTICAS DE LA PELÍCULA. — Si llamamos C la fuerza centrífuga, m la masa, r el radio del elemento y ω la velocidad angular, resulta:

$$C = m \cdot r \cdot \omega^2$$

o también:

$$C = \frac{m \cdot u^2}{r}$$

siendo u la velocidad periférica.

Si llamamos z la relación entre la fuerza centrífuga y la gravedad de una partícula y n el número de revoluciones por minuto, siendo

$$n = \frac{60 \cdot u}{2 \pi r}$$

resulta:

$$z = \frac{C}{G} = \frac{r \cdot \omega^2}{g} = \frac{1}{g} \cdot \frac{u^2}{r} = z_0 \cdot \frac{r}{r_0}$$

Si el radio del elemento del tambor es r_0 , resulta:

$$z_0 = \frac{\pi^2}{g \cdot 900} \cdot r_0 \cdot n^2 \approx \frac{1}{900} \cdot r_0 \cdot n^2$$

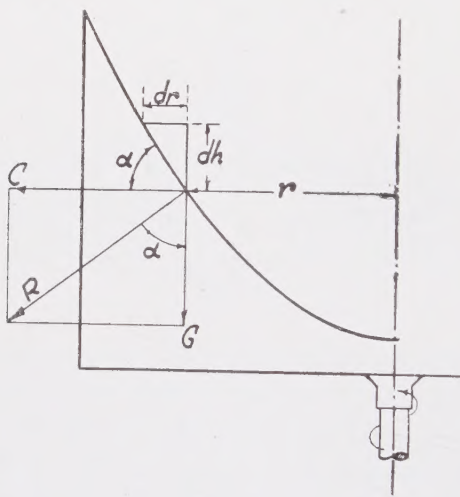


FIG. 5.

CÁLCULO DEL ESPESOR DEL FILM. — En la parábola de rotación, en cualquier punto de la superficie del líquido, el menisco tiene que

ser perpendicular a la dirección R de la resultante entre la fuerza centrífuga y la gravedad (Fig. 5).

$$\frac{C}{G} = z = \operatorname{tg} \alpha = \frac{dh}{dr}$$

Esto quiere decir que para la misma distancia r todos los paraboloides de rotación tienen la misma inclinación.

Aplicaremos estos conceptos a un ejemplo:

Sea r el radio del elemento y h su altura, fig. 6.

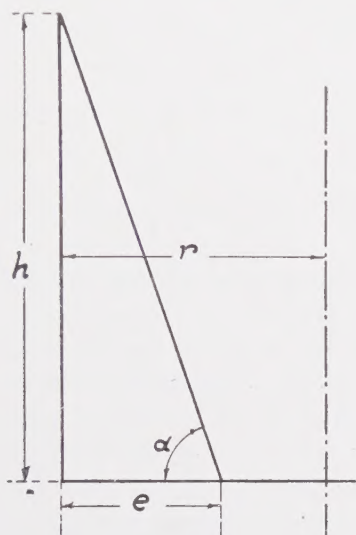


FIG. 6.

Podemos considerar el elemento de parábola como una recta y como el anillo no tiene borde en la parte superior, consideramos el espesor del film en ese punto igual a 0.

De esto resulta:

$$\frac{h}{e} = \operatorname{tg} \alpha$$

Entre e y el número de revoluciones n existe la siguiente relación:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{h}{e} = \frac{1}{900} \cdot r \cdot n^2$$

La tabla siguiente indica los valores correlativo de e , r , h y n :

e mm	r mm	h mm	n
1	84	150	1220
2	84	150	880
3	84	150	725
4	84	150	630

EFFECTO DE ARRASTRE.— Si efectuamos una destilación simple de una mezcla binaria de peso w conteniendo la cantidad a de un componente, las condiciones de una destilación entre dos límites w_1 y w_2 serán:

$$\ln \frac{w_2}{w_1} = \int_{x_1}^{x_2} \frac{d x}{y - x}$$

siendo x la composición del líquido (a/w) e y la composición del vapor (da/dw).

Cuando hay arrastre el valor w_2 resulta inferior al teórico, cuando es mayor resulta que hay un efecto de fraccionamiento.

En realidad, desde el punto de vista experimental, hemos tenido que adaptarnos a estudiar simultáneamente estos dos efectos, pues es casi imposible evitar las condensaciones parciales que dan lugar a un fraccionamiento. No corresponde en la actual exposición discutir detalladamente estos resultados, pero podemos asegurar que en la destilación el valor encontrado es mayor que w_2 , de lo que se deduce que prevalece el efecto de fraccionamiento.

Esto quiere decir que, bajo ciertas condiciones, es posible precipitar eficazmente una fase dispersa en un gas, aún empleando grandes velocidades de contracorriente, por ejemplo, 10, 20 ó más veces mayores que en los dispositivos comunes de los scrubbers, torres, columnas de fraccionamiento, etc. El empleo de grandes velocidades reduce, como lo hemos explicado, el tamaño de un dispositivo para una determinada cantidad elaborada.

Debo al Dr. Walter Mitchell, gerente de « Electroclor », en Juan Ortiz, la idea de aplicar el principio de contracorriente descripto, a la precipitación de humos.

Antes de describir los resultados obtenidos y los dispositivos empleados quiero brevemente informar sobre las características de

estos dispersoides. El problema me tomó por sorpresa y mis conocimientos sobre este asunto como también sobre la enorme literatura que trata el tema y sobre los dispositivos de precipitación, son muy escasos.

CUADRO N° 1

Desarrollo de polvos y pérdidas en las distintas industrias

Formación de polvos, humos, nieblas en los gases	g/m ³ calculados a la temperatura de formación	Porcentaje de producto elaborado contenido en los polvos o nieblas
1. Metalurgia.		
a) Altos hornos	10-40	4-16
b) Hornos de plomo y estaño	3-20	3-12
c) Convertidores para el cobre	6-10	3- 6
d) Fundición de aleaciones de cobre	1- 5	2- 4
2. Industria química.		
a) Hornos tostadores	2,5- 3	3- 6
b) Tostadores de pirita	5-15	6-15
c) Nieblas de ácido sulfúrico	4-10	0,5- 1,5
3. Industrias de gasificación.		
a) Generadores a carbón: polvo	5-10	2,5-25
b) Alquitrán y aceite	20-35	4- 6
4. Industria del cemento.		
a) Horno rotativo, procedimiento húmedo	5-10	6-10
b) Horno rotativo, procedimiento seco	8-20	8-20
c) Desecador de materia prima	20-80	8-25
d) Molino de cemento y ciclón	20-50	3- 6
5. Desecadores.		
a) Desecador de arcilla y dispositivos de calcinación	30-100	10-25
b) Desecador de sales de potasa	5-20	3- 8
c) Desecador de arena y yeso	5-50	4-20
6. Industria del carbón.		
a) Desecadores tubulares	12-25	6-12
b) Desecador de carbón	10-20	3- 5
c) Molinos	20-50	2- 3
7. Plantas de combustión.		
a) Combustión de polvo de carbón	5-15	4- 8
b) Combustión de carbón de piedra	0,5- 5	2- 5

Se trata de algo muy complejo. Hay partículas, de forma más o menos esférica, a veces con ciertas cargas eléctricas y que obedecen a leyes de precipitación de acuerdo a sus características.

En el cuadro n° 1 (⁴) algunos números nos informan de la importancia de la recuperación de los polvos suspendidos en los gases en distintas industrias.

En el cuadro n° 2 (⁵) figuran los tamaños de las partículas en el caso de los dispersoides obtenidos por medio mecánico y por medio llamado de condensación. Nótase que estos últimos tienen un diámetro de partícula mucho más reducido y se acercan en su comportamiento a los aerosoles.

CUADRO N° 2

Diámetros de dispersoides

Dispersoides mecánicos	Diámetro	Dispersoides de condensación	Diámetro
Polvo de cemento	40 μ	Pigmentos	1-4 μ
Zinc pulverizado	15 μ	Humo de álcali	1-5 μ
Poivo de molinos harineros	15 μ	Humo de tabaco (niebla de	
Polvo de talco	10 μ	alquitrán)	0,25 μ
Polvo de carbón	10 μ	Polvo de zinc condensado .	2 μ
Polvo de sílice	5 μ	Humo de cloruro de amonio	0,1-1 μ
		Humo de cloruro de zinc ..	0,05 μ
		Ceniza de carbón pulverizado	5-10 μ
		Partículas de leche desecada por pulverización	1-3 μ

Finalmente en el cuadro n° 3 (⁶) se observan las características de los dispersoides líquido-gas y sólido-gas, sus leyes de precipitación, la constante de Reynold y las posibilidades de precipitación. Hago notar aquí que, según la tabla, los métodos mecánicos dan resultado a partir de 5 μ ; las partículas debajo de 5 μ (humos) son precipitables preferentemente por el método eléctrico.

Los métodos de separación de polvos y nieblas se pueden clasificar en la siguiente forma:

- 1) Sedimentación por gravedad.
- 2) Sedimentación por centrifugación.
- 2) Sedimentación por filtración.
- 4) Sedimentación por pulverización o irrigación en scrubbers.
- 5) Sedimentación por precipitación eléctrica.

Otra clasificación es la siguiente (⁷):

Depuradores en seco	Depuradores de gran tamaño	- Canales colectoras de polvo. - Sacos de polvo. - Ciclones.
	Filtros	- Filtros planos. - Mangas filtrantes. - Filtros con masa de relleno. - Filtros con cuerpos de relleno impregnados.
	Depuradores de choque	- Depuradores de choque con relleno. - Depuradores de choque con obstáculos. - Depurador Pelouze.
Depuradores húmedos	Lavadores por irrigación	- Lavador por irrigación (scruber) sin obstáculos. - Lavador por irrigación con obstáculos. - Lavador de campanas. - Lavador de chorro. - Lavador rotativo. - Filtros rotativos de Freytag-Metzler.
	Lavadores centrífugos	- Ventiladores de inyección. - Lavador-desintegrador de corriente en un solo sentido. - Lavador desintegrador de contracorriente. - Desintegrador de contracorriente. - Lavador rotativo.
	Lavadores de cortina de líquido	- Lavador centrífugo. - Lavador de platos para gas. - Lavador universal de cortinas cruzadas. - Lavador de rodillos. - Lavador de batidores.

Depuración eléctrica de los gases.

FILTRO ELÉCTRICO.—Alrededor del electrodo negativo se produce un efecto corona que actúa sobre el gas que rodea el electrodo formando una zona de efluvio y dando lugar a cargas positivas y negativas. Las cargas negativas bajo la acción del campo eléctrico se desplazan fuera de la zona de formación y se unen con las partículas en suspensión que, a su vez, son arrastradas hacia el ánodo tubular. Tratándose de material no conductor, solamente una parte de la carga negativa es cedida al electrodo.

La carga residual provoca una adhesión de la partícula a la pared, impidiendo un nuevo arrastre.

PARTE EXPERIMENTAL

Hemos visto que el cloruro de amonio obtenido por condensación, tiene un diámetro de partícula de $0,1$ a 1μ ; ensayando con este producto tenemos la seguridad de que los resultados obtenidos podrán fácilmente reproducirse con partículas más grandes correspondientes a dispersoides de condensación o a polvos obtenidos por tratamientos mecánicos o a humos de combustión. No hemos medido las partículas de cloruro de amonio, pero el aerosol preparado por condensación es sumamente estable y ha sido separado de las partículas gruesas que fueron filtradas a través de un cierto espesor de agua.

La sublimación del cloruro de amonio se produce de acuerdo con la técnica siguiente:

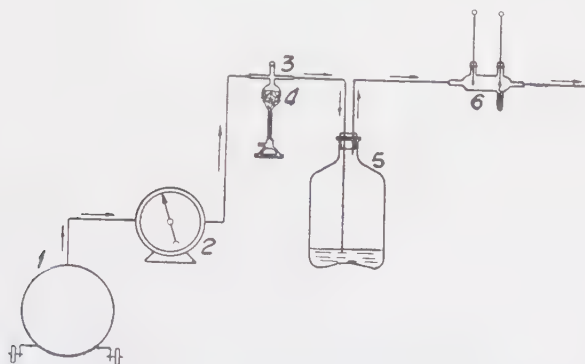


FIG. 7.

El aire que proviene del compresor 1, fig. 7, es medido por el contador de gas 2, pasa por el tubo en T, 3, entrando a la damajuana 5 con agua. En el balón 4, de aproximadamente 40 mm. de diámetro, hay una mezcla de partes iguales de cloruro de amonio y arena, que se calienta con un mechero. El cloruro de amonio destila y los vapores sublimados son arrastrados en el tubo en T por el aire que circula, hasta llegar a la damajuana 5. Es probable que las partes pesadas se depositen y se disuelvan en el agua, mientras que las partículas livianas siguen con el aire y pasando por un psirómetro 6 entran en el dispositivo que se quiere ensayar.

1) *Ensayo con aparato de plomo.*—El aparato está formado por un rotor 4 y un estator 5, fig. 8, de plomo, cuyas superficies han sido estampadas con cuatro ondulaciones concéntricas. El diámetro exterior del plato es de 194 mm. y el diámetro interior de 55 mm. La longitud del perfil ondulado es de 98 mm. y el radio del centro de gravedad de la ondulación de 65 mm.

Resulta entonces una superficie de contacto de:

$$\frac{2 \pi \cdot 98 \cdot 65}{10000} \cong 4 \text{ dm}^2$$

El aparato está representado en la fig. 8, habiendo trabajado con aproximadamente 1200 revoluciones por minuto.

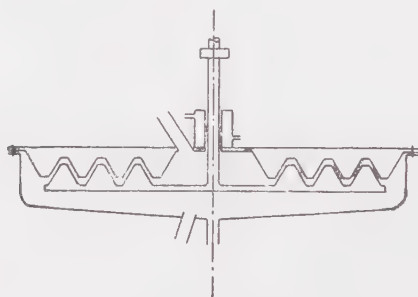


FIG. 8.

Con una cantidad de aire de 400 litros por hora se ha observado en forma bien evidente que el humo se precipita en el dispositivo en forma parcial. Como fase líquida en circulación se ha empleado agua. En este ensayo se constató que la superficie de contacto de este aparato es insuficiente para la recuperación práctica de la fase dispersa.

2) *Ensayos con aparato a cilindros concéntricos.*—El aire cargado de humo de cloruro de amonio entra en el cono inferior 2 del aparato 1, fig. 9, por el caño de entrada 3, pasando por el tapón 4 con doble perforación; este tubo se introduce parcialmente en el cono para evitar que el agua de descarga penetre en él. La descarga se hace por el caño 5, doblado en forma de sifón con una abertura 6 que permite medir la pérdida de carga de la fase gaseosa que

circula en el dispositivo. El agua que constituye la fase líquida entra por la linterna 7. El estator y el rotor están constituídos por 9 y 8 cilindros respectivamente.

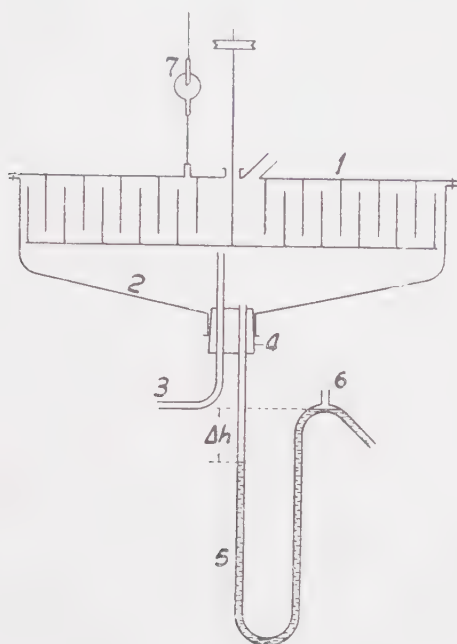


FIG. 9.

Se hicieron los siguientes ensayos previos para juzgar su funcionamiento desde el punto de vista cualitativo. Se calienta el dispositivo de cloruro de amonio 4 mientras circula en el sistema aire con una velocidad de 640 litros por hora; se observa una diferencia de precisión en el aparato de 9 mm. de columna de agua, circulando en contracorriente una cantidad de agua de 3,6 litros por hora. La intensidad del humo podría compararse a la del producido por un cigarrillo.

La absorción del cloruro de amonio es cuantitativa, no notándose vestigios de humos a la salida del aparato.

Si se suspende la rotación del plato inmediatamente se observa el humo que sale del aparato sin haber precipitado, a pesar de la gran superficie de contacto del dispositivo y a pesar de que toda la superficie interna está cubierta con un film de agua. Segundos des-

pués de haberse puesto en marcha el tambor, el humo desaparece en forma total.

Con estos ensayos podemos afirmar que el dispositivo se presta para la precipitación de dispersoides en fase gaseosa.

Más adelante informaremos sobre los resultados cuantitativos.

3) *Ensayos con aparato a cilindros concéntricos y con humo producido por combustión de aserrín.* — El esquema de producción de humo es idéntico al de la fig. 7. En el recipiente 4 se ha introducido aserrín y provocado su ignición por calefacción del cuello del balón con un mechero. Se obtiene en esta forma un humo muy intenso que hacemos entrar en el cono inferior del aparato, fig. 9. Con una cantidad de aire de 640 litros por hora el humo es precipitado cuantitativamente, saliendo por el caño 5 una solución turbia en la que flotan grumos de sustancias alquitranosas. Si se detiene el motor se nota súbitamente un fuerte desprendimiento de humo a la salida del aparato.

4) *Estudio de la influencia de la fase líquida.* — La cantidad de agua que circula en contracorriente parece que no tiene influencia en el efecto de precipitación. Se ha notado que el humo *precipita cuantitativamente* aún en condiciones de completa sequedad del aparato.

Se podría pensar en renunciar a la fase líquida, sin embargo, es necesario hacer circular un poco de agua para arrastrar la fase sólida que precipita sobre las paredes interiores del dispositivo.

5) *Ensayos en corriente paralela.* — En este caso se hace entrar el humo por la abertura céntrica 1, fig. 9; por la linterna 7 entra el agua por gotas en una posición que corresponde al primer anillo céntrico. La fase gaseosa sale por el caño 3 y el agua cargada de precipitado, por 5. Se observó que el resultado es idéntico al del ensayo 4, que el humo desaparece cuantitativamente.

VENTAJAS DE LA CORRIENTE PARALELA. — Con esta disposición se evita la pérdida de carga producida por efecto de la contracorriente. El rotor en su movimiento favorece la circulación de la fase gaseosa, y por ende el tiraje del humo actuando como chimenea.

MEDICIONES DE LA PRESIÓN EN CORRIENTE PARALELA. — En estos ensayos hemos puesto el eje en posición horizontal y hemos adap-

tado dos manómetros (ver fig. 10). Las mediciones se efectuaron haciendo circular aire en el aparato, sin circulación de agua.

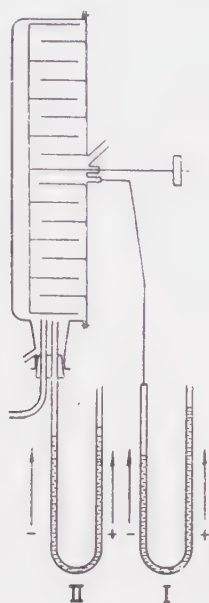


FIG. 10.

Se obtienen los siguientes resultados:

Ensayo N°	1	2	3	4	5	6	7
Manómetro I, mm	—8	—9	—14	—15	0	25	45
Manómetro II, mm	0	0	0	0	10	34	55
Diferencia, mm	8	9	14	15	10	9	10
Número de revoluciones por minuto	1400	1450	1800	1870	1650	1700	1700
Cantidad de aire en litros/hora	0	0	0	0	640	1280	1480

(Estos ensayos se refieren a un aparato que tiene aproximadamente 1 m² de superficie total de contacto, que será descrito más adelante).

En otra serie de mediciones se ha separado el tapón de descarga inferior situado en la periferia del dispositivo y que comunica con

el manómetro II y con el tubo de salida. De esta manera se reduce la presión periférica aproximadamente al valor de la presión atmosférica. El manómetro I indica entonces la diferencia de presión existente en el aparato. Con 1800 revoluciones por minuto y 1500 litros de aire por hora el manómetro I acusa una aspiración de 11 mm., lo que coincide con los ensayos anteriores. De esto se deduce que el aparato actúa como ventilador.

6) *Aspiración directa de humos de combustión.*— Con el fin de estudiar la influencia de la temperatura en el efecto de precipitación de los humos, hemos optado por un dispositivo de aspiración empleando un ventilador centrífugo de acuerdo al esquema fig. 11.

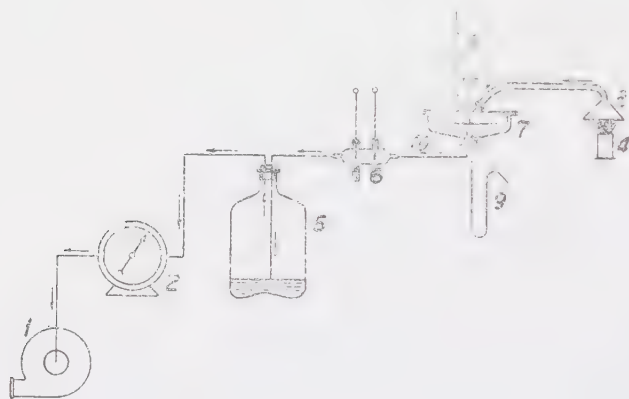


FIG. 11.

Se producen los humos de combustión en el dispositivo 4 que puede ser, según los casos, una lámpara con aceite, o un cilindro con estopa embebida en sustancias alquitranosas o un trípode con red metálica sobre la cual se queman los productos. El humo que es aspirado por el embudo 3, entra en la parte céntrica del aparato; por 8 entra el agua de lavaje y por el sifón 9 se descarga el líquido. Los gases de combustión que abandonan el aparato 7 por el caño 10, entran en el psicrómetro 6 y luego en la damajuana 5 en la que se controla el efecto de precipitación; pasan entonces al medidor 2 y son aspirados por el ventilador centrífugo 1. Con este dispositivo el enfriamiento del humo se produce por el agua proveniente de la linterna 8.

RESULTADOS OBTENIDOS. — En todos estos ensayos hemos mantenido una velocidad de circulación de 700 litros por hora.

a) Combustión de hidrocarburos puros: El humo se produce cargando una lámpara de alcohol con aceite y adaptando alrededor de la mecha un caño de hierro de 10 cm. de altura. Se forma un espeso humo negro que es aspirado por 3. La precipitación del humo es completa y se observa por 9 la salida de un líquido pardo obscuro con partículas de carbono coloidal y a una temperatura de 40°C aproximadamente. Dejado el mismo en reposo durante la noche, separa en la parte superior las partículas de carbono que se mantienen al estado sumamente dividido, pues agitándolo vuelve a homogeneizarse.

Los gases que salen del aparato, cuyo rotor gira a una velocidad de 1800 revoluciones por minuto, entran en el psicrómetro 6 completamente saturados, pues el termómetro seco acusa 34°C y el húmedo 33,9°C.

b) Combustión de hidrocarburos con otras sustancias orgánicas, (aserrín, estopa, etc.): Los resultados son análogos a los anteriores. Suponemos, sin embargo, de acuerdo a lo observado, que la precipitación del humo negro es mucho más fácil que la del formado por mezclas, pues a veces se notaba una pequeña opalecencia en la damajuana 5 indicando la presencia de vestigios de humo residual.

c) Humos producidos como en b) y con agregado de cloruro de amonio: Estos ensayos tienen la finalidad de acercarnos experimentalmente a las condiciones de composición de los humos industriales, en los que hay que recuperar la fase soluble.

Los resultados son francamente positivos, pues prácticamente con un caudal de 700 litros por hora, la precipitación es cuantitativa.

ESTUDIO CUANTITATIVO DEL EFECTO. — Con el fin de estudiar la influencia del número de revoluciones del rotor, de la superficie de contacto, de la distancia entre los elementos del estator y del rotor, de la altura de los cilindros, de la superficie total y demás características, hemos ensayado la precipitación de humos de cloruro de amonio sobre tres aparatos de tamaño y construcción distintos obteniendo los resultados que figuran en el cuadro siguiente:

CUADRO COMPARATIVO

1) Aparatos	Nº	1	2	3
2) Radio de los cilindros del rotor, mm.:				
	1	64,5	32,5	19,0
	2	78,0	41,0	23,0
	3	92,5	48,5	27,0
	4	106,0	56,5	31,0
	5	121,0	64,5	35,0
	6	134,5	72,5	39,0
	7	148,5	80,5	43,0
	8	162,0	88,5	47,0
	9	—	—	51,0
3) Radio de los cilindros del estator, mm:				
	1	54,0	29,0	17,0
		60,0		
	2	68,0	36,5	21,0
		74,5		
	3	82,5	44,5	25,0
		88,5		
	4	96,0	52,5	29,0
		102,0		
	5	110,5	60,5	33,0
		117,0		
	6	125,0	68,5	37,0
		130,5		
	7	138,0	76,5	41,0
		144,5		
	8	152,5	84,0	45,0
		158,0		
	9	166,0	92,5	49,0
4) Altura de los cilindros, mm		40,0	30,0	11,0
5) Superficie total de contacto, m ²		0,9646	0,40	0,08
6) Juego entre estator y rotor, mm		3,0	2,0	1,0
7) Número total de cilindros (rotor + estator)		17	17	18
8) Radio mínimo, mm		54,0	29,0	17,0
9) Radio máximo, mm		166,0	92,5	51,0
10) Número máximo de revoluciones por minuto		1800	1800	2800

CUADRO COMPARATIVO (Continuación)

Aparatos	Nº	1	2	3
11) Velocidad periférica en el cilindro interior, m/s		10,1	5,5	5,0
12) Velocidad periférica en el cilindro exterior, m/s		31,2	17,5	15,0
13) Veloc. periférica media, m/s		20,65	11,5	10,0
14) Litros de humo por hora, caudal máximo		1500	700	297
15) Cantidad horaria por m ² de superficie de contacto, l/h .		1550	1750	3700
16) Efecto centrífugo medio = $n^2 \cdot r_{medio}$		3,6	2,0	2,7

EXPLICACIÓN DE LOS VALORES DE LOS RENGLONES DEL CUADRO. —

5) *Superficie total de contacto.* — Se entiende la superficie total expuesta al humo. Se han sumado las superficies interior y exterior de cada elemento del estator y del rotor en contacto con el humo desde la posición de alimentación del mismo.

En el aparato nº 1, el estator está constituido por cilindros dobles; calculamos entonces una sola cara por cada cilindro, mientras que en los demás aparatos se toman en cuenta las dos caras.

A esta superficie debe sumarse la de los platos en contacto con el humo (estator y rotor).

6) *Juego entre estator y rotor.* — Se entiende la luz entre sus cilindros.

16) *Efecto centrífugo medio.* — El efecto centrífugo medio es proporcional al cuadrado del número de revoluciones y al diámetro medio del rotor. Los valores indicados representan la relación de la fuerza centrífuga teórica entre los tres aparatos.

DEDUCCIONES E INTERPRETACIÓN. — De los ensayos que figuran en el cuadro podemos deducir que:

1) La intensidad de precipitación depende del tipo de humo que se emplea; hemos encontrado que el humo negro formado por combustión incompleta de sustancias aceitosas, hidrocarburos pe-

sados, etc., es el más fácil en precipitar; con humos producidos por destilación y combustión de aserrín, la precipitación es más difícil, pero el más rebelde es el humo producido por sublimación de cloruro de amonio.

2) La cantidad precipitada en el aparato depende del volumen de gas tratado por unidad de tiempo.

3) La cantidad precipitada tiende a un máximo para un determinado volumen de humo y no aumenta con la intensidad del mismo.

Trabajando a velocidad constante de aire y aumentando continuamente la concentración de la fase dispersa, llega un momento que podemos llamar de « rotura » en que aparece netamente a la salida del aparato un humo residual.

4) El efecto de precipitación aumenta con el número de revoluciones del rotor. Prácticamente es nulo cuando el disco está inmóvil a pesar de la gran superficie de contacto.

5) El efecto aumenta con la superficie de contacto, pero parece que no es directamente proporcional a esta superficie.

6) El efecto de precipitación aumenta también con el número de elementos del rotor.

7) El efecto por metro cuadrado de superficie (casilla 15) es mayor para los pequeños aparatos, aún en condiciones de menor efecto centrífugo aparente (casilla 16).

8) El efecto de precipitación disminuye aumentando el espacio entre rotor y estator (casilla 6); después de un cierto valor parece insensible a esta distancia.

9) La cantidad de líquido que se introduce en el aparato, aunque el mismo actúe como disolvente, no influye aparentemente en la precipitación de la fase dispersa.

10) Estos ensayos han demostrado ciertas influencias entre algunas variables, para efectuar un estudio más profundo es necesario disponer de aparatos experimentales de mayor tamaño.

Los resultados obtenidos nos sugieren la siguiente explicación del fenómeno observado:

La partícula sólida dispersa precipita cuando choca contra el obstáculo con una velocidad superior a cierto valor límite, que depende del tamaño y de las demás características de la partícula. En este caso el efecto es irreversible.

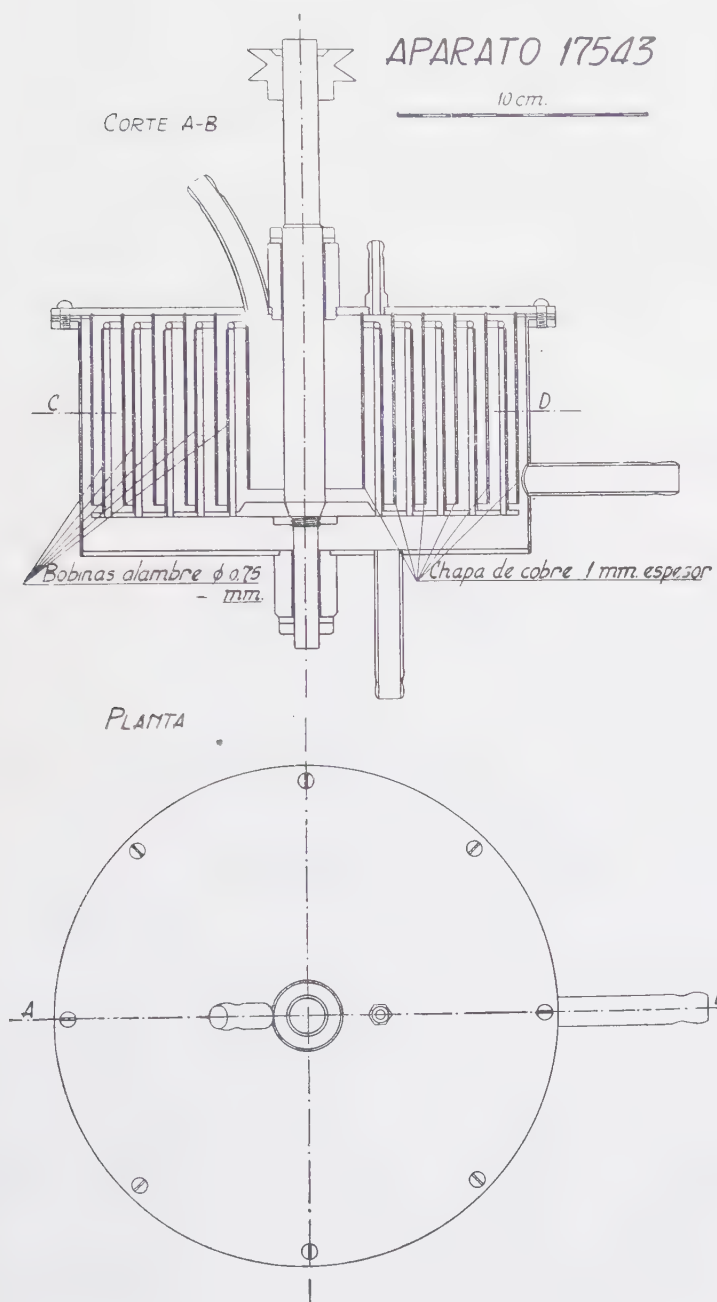


FIG. 12 a.

Para velocidades menores del valor límite crítico, la partícula dispersa se comportaría como si tuviera propiedades elásticas, quiere decir que el choque no produce la precipitación. (Reversibilidad).

Admitiendo esta teoría se deduce que, para aumentar el efecto de precipitación del humo es necesario impulsar el mayor número de partículas con una velocidad superior al valor límite. Para alcanzar ese fin el rotor tiene que tener un valor apropiado de $n^{\circ}d$.

La probabilidad de que la partícula adquiera este impulso aumenta con la posibilidad de su contacto con el rotor.

CORTE C-D

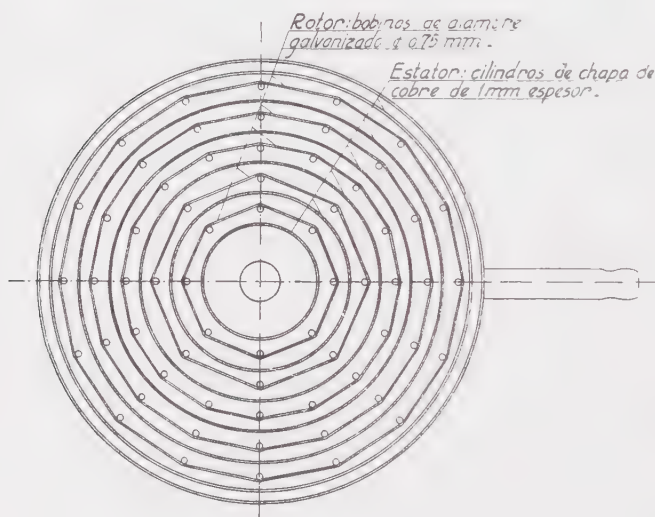


FIG. 12 b.

Inspirándonos en los resultados obtenidos, hemos pensado que un aparato construido en forma poligonal pudiera aumentar el efecto de precipitación, pues el continuo cambio de volumen del espacio encerrado entre el estator y el rotor durante su movimiento podría aumentar la probabilidad del número de choques de las partículas.

El aparato está construido de acuerdo al dibujo de la figura 12. Se obtuvieron los siguientes resultados con humo de cloruro de amonio:

Con 2100 revoluciones por minuto y una cantidad de humo de 665 litros por hora, se nota una pequeña opalescencia residual a la salida del aparato, es decir que se ha llegado al límite de «rotura».

Se ensaya el dispositivo en contracorriente; en las mismas condiciones la precipitación parece más completa.

Aumentando el caudal a 800 litros por hora, el desprendimiento de humo a la salida del aparato es notable, sin embargo desaparece cuando el rotor alcanza a 2800-2900 revoluciones por minuto.

Con 3800 revoluciones y 1070 litros por hora no se observa prácticamente humo residual ni en corriente paralela ni en contracorriente.

Podemos sin embargo afirmar que el efecto en contracorriente es débilmente superior al efecto observado en corriente paralela.

De estos ensayos deducimos que el dispositivo poligonal, en la forma en que está construido tiene menor efecto que el equivalente de forma cilíndrica.

* * *

Hasta ahora hemos estudiado el problema bajo tres aspectos.

En el efecto de precipitación de humos puede influir:

- 1) El aparato.
- 2) Las características del humo.
- 3) Las condiciones de precipitación.

1) *Aparato*. — Principio, características del rotor y del estator, altura de los cilindros, número total de elementos, radio mínimo, radio máximo, juego entre estator y rotor, superficie, etc.

2) *Humo*. — Tamaño de las partículas, proporción entre las partículas de igual diámetro, carga eléctrica, concentración, fase sólida y fase líquida, viscosidad, composición química, temperatura, densidad, etc.

3) *Precipitación*. — Velocidades periféricas, número de revoluciones, cantidad por hora, efecto centrífugo, características de Re , influencia del agua de lavado, influencias del volumen, de la densidad de las partículas, etc.

En el siguiente trabajo, a continuación, queremos averiguar la influencia de la superficie del aparato sobre la precipitación del

humos o mejor dicho, la relación entre la superficie S y la concentración c de la fase dispersa manteniendo constantes las demás variables del humo, del aparato y de la precipitación.

En el caso de que haya relación directa (proporcionalidad) entre c y S , la función será expresada por una recta, $\frac{dc}{dS} = k$, que pasa por el origen, en el caso de que el efecto de precipitación es proporcional a la concentración tendremos:

$$dc/dS = kc \quad ; \quad \lg(c_1/c_2) = kS$$

y la curva se encuentra a la izquierda de la recta, favoreciendo el dispositivo a igualdad de superficie la precipitación de humos más cargados hasta un valor residual c_1 , que prácticamente puede ser considerado como aceptable.

SUPERFICIE EN SERIE Y EN PARALELO. — Podemos averiguar este efecto empleando dos aparatos cuyas superficies S_1 y S_2 se pueden poner en serie o en paralelo. En el caso de proporcionalidad directa

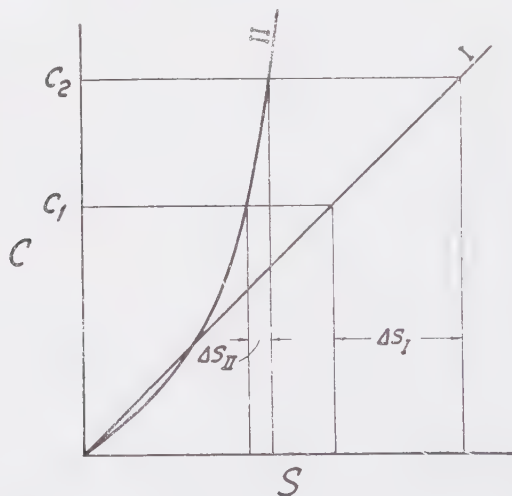


FIG. 13.

(Curva I) los resultados en serie o en paralelo serán idénticos y en el caso contrario, o sea, el correspondiente a la ley exponencial, se favorecerá el dispositivo en paralelo, pues las concentraciones

iniciales son las mismas y corresponden a la concentración máxima en los dos aparatos (Curva II, Fig. 13).

APARATO. — Está constituido por un eje 1 (Fig. 14) que gira en un dispositivo formado por dos cuerpos individuales en serie 2

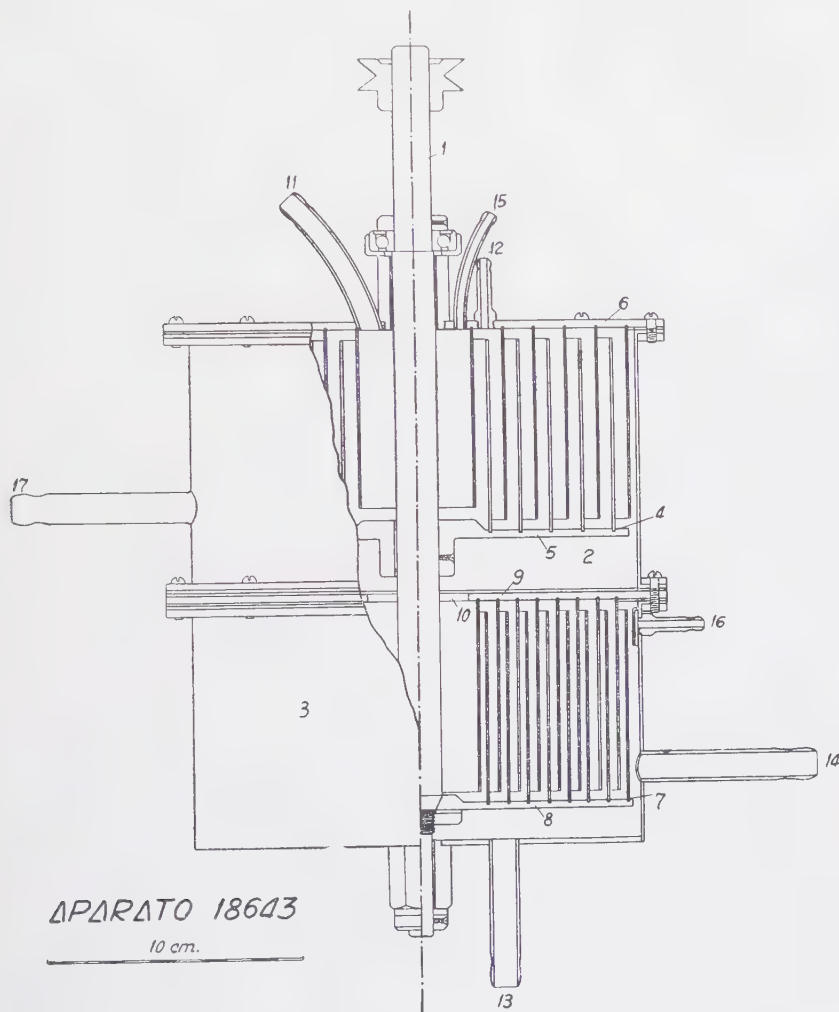


FIG. 14.

y 3, que pueden trabajar separadamente. En el cuerpo 2 se encuentra el rotor 4 en forma de cilindros concéntricos acoplados sobre

el plato 5 que gira con el eje 1 y un estator también con cilindros concéntricos sobre el plato 6 que forma la tapa superior del aparato.

El cuerpo 3 es análogo, contiene también un rotor 7 arrastrado por el mismo eje 1 y un estator 9 con amplia abertura céntrica 10.

Cuando los cuerpos 2 y 3 trabajan en serie, el humo entra por el tubo 11 y recorre el primer purificador 2 desde el centro hacia la periferia precipitando parte de sus partículas y pasando luego por la abertura 10 al segundo purificador para salir finalmente ya con el aspecto de un gas puro por el caño 14.

Cuando se quiere que funcione solamente el dispositivo superior, los gases purificados salen por el tubo 17, manteniéndose cerrado el tubo 14. Si se desea que trabaje solamente el aparato inferior (3), se cierra el caño 11 y se hacen entrar los gases por el tubo 17 y salir por 14. Por el caño 12 entra en corriente paralela con el humo el agua de lavaje que recorre sucesivamente los cuerpos 2 y 3 y sale por un sifón que se adapta al tubo 13.

Los caños 15 y 16 sirven para medir la diferencia de presión para el cálculo de la potencia del dispositivo de ventilación.

Este aparato está construido en cobre, no tiene prensaestopa y puede girar hasta 3600 revoluciones por minuto.

La superficie de contacto está distribuida en la siguiente forma:

Aparato superior (2)

Altura de los cilindros: 76 mm.

Radios de los elementos del estator en mm.:

$$23 - 35 - 47,8 - 60 - 73 - 85$$

Radios de los elementos del rotor en mm.:

$$29 - 40,5 - 53,5 - 66,5 - 79$$

Radio del plato del rotor: 84 mm.

Superficie de contacto $2 \pi h \Sigma r \cdot 2 + 2r^2 \pi$
(Contacto de los anillos) + (Superficies platos)

$$2 \pi \cdot 76(324 + 268,5) \cdot 2 + 2 \pi 84^2 = 0,61 \text{ m}^2$$

Aparato inferior (3)

Altura de los cilindros: 76 mm.

Radio de los elementos del estator en mm.:

24 - 38 - 40 - 47,5 - 56 - 64 - 72 - 79,5

Radio de los elementos del rotor en mm.:

28 - 36 - 44 - 52 - 60 - 68 - 76 - 84

Radio del plato del rotor: 84 mm.

Superficie de contacto: $2 \pi h \sum r.2 + 2 r^2 \pi$

$$2 \pi.76(421,5 + 448)2 + 2 \pi 84^2 = 0,875 \text{ m}^2$$

La superficie total es:

$$0,61 + 0,875 = 1,485 \text{ m}^2$$

Se trata de la superficie de *contacto*, la superficie de las chapas es mucho menor, aproximadamente la mitad, pues en el contacto intervienen casi siempre las dos caras.

Los experimentos han sido realizados según el esquema figura 15.

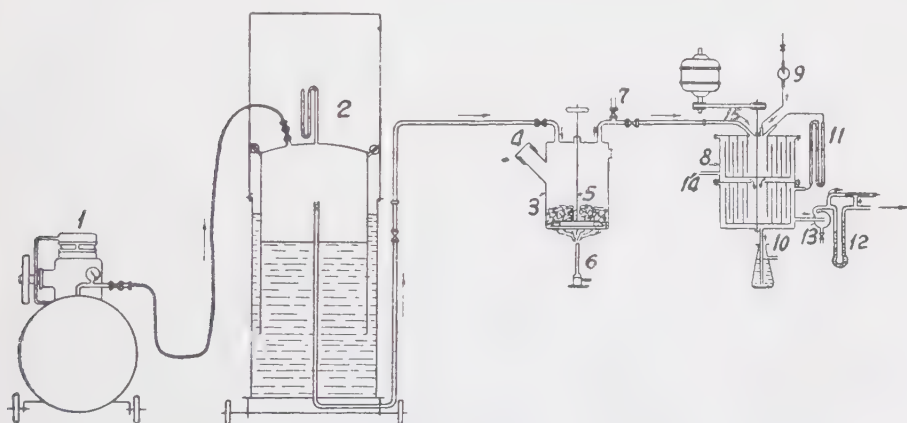


FIG. 15.

El aire comprimido es obtenido por un compresor común con depósito 1 y mandado a un gasómetro a campana 2, de 200 litros de capacidad aproximadamente, que nos sirve para medir su cantidad y para calibrar el medidor de caudal 12; entra en el aparato

productor de humo 3, que es un recipiente de hierro de 3 litros aproximadamente, de 140 mm. de diámetro y 178 mm. de altura, provisto de un amplio tubo de carga 4, de 52 mm. de diámetro, que se puede cerrar herméticamente con una tapa a rosca. Lleva esta caldera un agitador a mano 5, con el fin de remover de tiempo en tiempo el producto sometido a la combustión por el aire que entra en ella y por calefacción con el mechero 6. El agitador se hace funcionar solamente cuando el humo empieza a escasear, renovándose así la capa del fondo expuesta a la acción del calor del mechero.

El humo, que se controla a intervalos por el robinete 7, se introduce en el aparato experimental 8, que corresponde al de la figura 14; el agua, cuya entrada se observa por la linterna 9, se desplaza en él en corriente paralela con el humo y sale cargada con los residuos del mismo por el cierre hidráulico 10. Se nota siempre formación de productos alquitranosos que dividen en dos capas a la fase acuosa.

Cuando funcionan únicamente la sección de arriba, el medidor de caudal 12 es adaptado al caño 14, permaneciendo cerrado el tubo de escape inferior. Cuando funciona solamente la sección inferior, el humo entra por 14.

Los gases purificados salen pasando por el medidor de caudal 12, basado sobre el principio piezométrico. Este medidor tiene una bola de vidrio 13, que separa la fase líquida arrastrada.

El tubo en U, 11, mide la diferencia de presión del humo a la entrada y salida del aparato.

PARTE EXPERIMENTAL

RESUMEN DE LOS ENSAYOS EFECTUADOS.— Hemos tenido que tomar en cuenta únicamente los ensayos en que permaneció constante todo el sistema, haciendo variar solamente el caudal del humo y la forma de circulación del mismo, sea individualmente en cada sección por separado o en conjunto poniendo en serie los dos rotores.

Se obtiene el humo quemando carbón de piedra, aserrín y estopa embebida en aceite en el interior del dispositivo 3 (fig. 15) y facilitando su combustión con la llama del mechero 6. Se observa su intensidad por el caño 7 y también haciéndolo circular en el aparato sin poner en movimiento el rotor. Sale en este último caso por el medidor 12 un intenso chorro de humo que poco a poco, a me-

dida que se pone en movimiento el rotor, va diluyéndose hasta desaparecer por completo o alcanzar un mínimo. Se sensibiliza la observación explorando el humo con un vaso de aproximadamente 60 mm. de diámetro colocado en posición horizontal a la salida del medidor.

Primeramente se trabaja con dos rotores en serie como lo indica la figura 15. Se hace entrar el humo en corriente paralela con el agua que se mide por gotas en la linterna 9. El caudal a la salida corresponde a 2000 - 2100 - 2200 litros/hora cuando la absorción de la fase dispersa es completa. La variación del caudal depende de las características iniciales del humo, que a pesar de todas las precauciones no se pueden mantener constantes por mucho tiempo.

Inmediatamente después de estas medidas, se elimina de la circulación la sección superior (2 de la figura 14), comunicando el humo con el tubo 17 y cerrando 11 (fig. 14). De esta manera trabaja solamente la sección inferior. Se disminuye lentamente el caudal hasta que el humo residual que sale por el medidor corresponda a la intensidad observada en el ensayo anterior, o sea, cuando desaparece casi completamente; la lectura oscila entre 1600 y 1800 litros/hora.

Se procede entonces a eliminar la sección inferior trabajando solamente con el rotor 2 (fig. 14), lo que se consigue adaptando el medidor al caño 17, la entrada del humo al caño 11 y cerrando el tubo 14. Se hacen las lecturas en las mismas condiciones observando caudales que oscilan entre 1100 y 1300 litros por hora.

Se mantuvo en 2800 revoluciones por minuto la rotación del eje durante todos los ensayos.

Si llamamos S_1 y S_2 las superficies del aparato superior e inferior respectivamente, tendremos:

$$S_{total} = S_1 + S_2 = 0,61 + 0,875 = 1,485 m^2$$

Estas superficies en serie purifican 2100 litros de humo por hora. Las mismas superficies, S_1 y S_2 , en paralelo purifican 1200 + 1700 = 2900 litros de humo por hora en las mismas condiciones.

La relación entre las superficies de los aparatos es:

$$\frac{S_1}{S_2} = \frac{0,61}{0,875} = 0,695$$

La relación entre los volúmenes purificados es:

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{1200}{1700} = 0,70$$

Resulta que las relaciones entre las superficies y los volúmenes son casi idénticas a pesar de que en el aparato inferior el juego entre rotor y estator es más reducido que en el aparato superior.

En otra serie de ensayos hemos variado las condiciones de formación del humo con respecto a la anterior, alcanzando una precipitación completa y obteniendo los siguientes valores medios:

Funcionamiento individual:

Aparato superior $V_1 = 900$ litros/hora

Aparato inferior $V_2 = 1580$ litros/hora

Funcionamiento en serie: $V = 2100$ litros/hora

Resulta

$$\frac{V_1}{V_2} = 0,57$$

En este caso la superficie del aparato inferior ha trabajado mejor que la del superior. Atribuimos esta diferencia a las características del humo.

Queda demostrado con estos últimos ensayos que la ley de precipitación corresponde a una expresión aproximada del tipo

$$\frac{dc}{dS} = kc$$

o sea, el efecto de precipitación por unidad de superficie es proporcional a la concentración momentánea de la fase dispersa.

Esta comprobación nos da importantes directivas para la construcción de aparatos de precipitación de humos.

BIBLIOGRAFÍA

- (1) J. PIAZZA. — « El concepto de « contacto » en los dispositivos industriales ». *Anales del Instituto de Investigaciones Científicas y Tecnológicas*, Vol. VII, 1937, pág. 48.

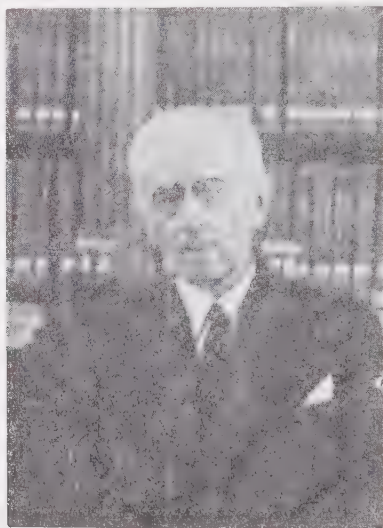
- (2) J. PIAZZA. — « Destilación fraccionada con aparatos de contracorriente intensa ». *Anales del Instituto de Investigaciones Científicas y Tecnológicas*, Vol. X y XI, 1940-41, pág. 5.
- (3) J. PIAZZA. — « Destilación fraccionada en anillos concéntricos con saltos de temperatura ». *Anales de la Asociación Química Argentina*, n° 153, Febrero 1942, pág. 34.
- (4) E. BERL. — *Chemische Ingenieur-Technik*, Tomo I, pág. 438.
- (5) J. H. PERRY. — *Chemical Engineers' Handbook*, pág. 1850.
- (6) J. H. PERRY. — *Chemical Engineers' Handbook*, pág. 1854.
- (7) HUTTE. — *Manual del Ingeniero Químico*, pág. 262.

Santa Fe, Septiembre de 1943.

TRABAJO REALIZADO EN EL INSTITUTO
DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS Y
TECNOLÓGICAS, FACULTAD DE QUÍMICA
INDUSTRIAL Y AGRÍCOLA, U. N. DEL
LITORAL.

INGENIERO JUAN F. SARHY (1857-1943)

El ingeniero Juan F. Sarhy, fallecido en Buenos Aires el 29 de diciembre de 1943, a la avanzada edad de 86 años, era el decano de los socios de la Sociedad Científica Argentina a la que había ingresado en 1880. El 12 de diciembre de 1935, la Sociedad le otorgó la medalla de honor que acuerda a todos los que hayan



cumplido cuarenta años de socios. Este acto era la primera vez que se celebraba y la distinción alcanzó a once socios (ver *Anales*, T. CXX, pág. 241). Al fallecer llevaba 63 años de pertenecer a la Sociedad, habiendo actuado en diversas oportunidades en su Junta Directiva de la que llegó a ser vicepresidente en 1890 y varias veces miembro en los jurados de Concursos. Era también el decano de los ingenieros en el Centro Argentino de Ingenieros.

La enumeración de los importantes cargos directivos que desempeñó en la Administración Pública durante su larga y laboriosa vida, se detallan en los discursos pronunciados en el momento del sepelio de sus restos, discursos que más adelante se transcriben. Destacaremos aquí su actividad docente, en la Escuela Normal Superior y en la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, en cuyas aulas desarrolló desde 1886 una incesante vulgarización de los abstractos conceptos fundamentales de la Geometría proyectiva, como base para la Geometría descriptiva. El iniciar esta clase de estudios entre nosotros, en aquella fecha, representó un gran adelanto para la preparación matemática de los futuros técnicos y exigió del profesor un esfuerzo que sus alumnos supieron valorar desde el primer momento. La claridad y concisión de sus explicaciones, así como el extraordinario poder de síntesis de sus frases han quedado tradicionales.

Dotado de una brillante inteligencia, de una sólida cultura, de una gran capacidad de trabajo y de una inquebrantable rectitud en sus juicios y acciones, no es raro que tras él haya quedado un gratísimo recuerdo en todos los círculos donde le tocó desempeñar funciones directivas. Presidente de las Obras Sanitarias de la Nación; Presidente de la Casa de Moneda; Decano durante dos períodos de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales; Académico y Consejero Universitario; Director del Banco El Hogar Argentino; Presidente de diversos Consejos Escolares; socio fundador y Vice-Presidente del Patronato de la Infancia, etc., en todos los cargos y en ocasiones a veces bien difíciles, pudo lograr el ingeniero Sarhy llevar a cabo iniciativas de gran provecho para los intereses de las instituciones que dirigía, logrando evidenciar sus notables aptitudes de organizador y ejecutor consciente y decidido.

Al tener noticia de su fallecimiento, la Junta Directiva de la Sociedad Científica Argentina se reunió en sesión especial acordando enviar una nota de pésame a la familia del extinto, invitar a los asociados a concurrir al sepelio de sus restos y designar al ingeniero Pedro A. Rossell Soler para que haga uso de la palabra.

DISCURSO PRONUNCIADO POR EL ING. PEDRO ROSSELL SOLER EN
EL ACTO DEL SEPELIO DE LOS RESTOS DEL ING. DON JUAN F.
SARHY, EN NOMBRE DE LA FACULTAD DE C. E. F. Y N. DE BUENOS
AIRES Y DE LA SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

Es sin duda, por ocupar la cátedra que organizó y dictó durante tantos años el Ing. Juan F. Sarhy que la F. de C. E. F. y N. de Buenos Aires me ha honrado designándome su portavoz en esta hora de dolor que a todos nos oprime, al ver partir para siempre esta figura venerable y querida reliquia viva de todo lo formado por esa Facultad: profesores y alumnos.

Traigo también la palabra de la Sociedad Científica Argentina.

Es verdad que el Ing. Sarhy vivía retirado de toda actividad hace ya muchos años; pero el saberlo con vida, disfrutando de un descanso dignamente conquistado parecía una prueba reconfortante de la bondad divina que dejaba deslizarse serena y placida hacia el ocaso terreno una vida noble y digna rodeada de las otras nobles y dignas que él había sabido formar.

Pero ese ocaso tuvo también su fin y por eso estamos aquí balbuceando las últimas palabras del ritual eterno.

La vida del Ing. Juan Felipe Sarhy, nacido en la provincia, en el cercano pueblo de Navarro, el 1º de mayo de 1857, es clara y sencilla, límpida y serena como la de alguno de esos varones de Plutarco.

La lista de los cargos desempeñados es breve, pero fueron todos de verdadera distinción y de enorme responsabilidad. Es que para esos puestos era el Ing. Sarhy; puestos en los que bien cuadraba una presencia señorial y su efigie consular por fuera y por dentro y que requerían siempre una inteligencia superior, una gran capacidad de organización y de trabajo y, por sobre todo, una acrisolada e inquebrantable honestidad.

Profesor titular de la Facultad durante 38 años; Consejero; Delegado al Consejo Superior; Vice-Decano y Decano; y como funcionario, desde Secretario del Departamento de Ingenieros Civiles de la Nación llega a Inspector General pasa con este cargo, a las Obras de Salubridad donde poco después ocupa la Presidencia que renuncia al ser llamado como Director de la Casa de Moneda.

Esta es en síntesis, la actuación del Ing. Sarhy; pero, mostremosla más de cerca para mejor aleccionarnos y, también, señores, para hablar de él un poco más.

Ingresado en 1874 en la Facultad de Matemáticas recientemente creada por el Gobierno de la Provincia de Buenos Aires — continuación del Departamento de Ciencias Exactas instalado en 1865 — Juan F. Sarhy rinde su examen de tesis en 1879 y se recibe de Ingeniero Civil con las mejores clasificaciones. Al año siguiente ingresa como Ingeniero Auxiliar en el Departamento de Obras Públicas de la Municipalidad, pero, a los pocos meses, es designado Secretario del Departamento de Ingenieros Civiles de la Nación; y año tras año asciende a Ingeniero de 2ª, a Ingeniero de Sección y en 1884 Ingeniero Auxiliar de la Inspección General de Obras Hidráulicas.

Por aquel entonces quedan vacantes las cátedras de la Facultad que dictaba el Ing. Emilio Rosetti, el sabio italiano contratado cuando se organizaron los estudios 10 años antes en 1876, Sarhy es designado en una de esas cátedras, la de Geometría Descriptiva en febrero de 1886.

La necesidad de mejorar esa enseñanza, básica para los estudios de Ingeniería obligó dos años después a desdoblar el curso, designándose para el segundo al Ing. Amoretti pero que no pudiendo desempeñarlo, fué ocupado por el Ing. Lorenzo Amespil.

En esos años se había iniciado, por obra, sobre todo, de Valentín Balbin, el dictado de algunos cursos especiales, principio del futuro doctorado en matemáticas. Sarhy aprobó Matemáticas Superiores en noviembre de 1887.

El curso que dictó, que mantuvo hasta su jubilación en 1923, fué un modelo de claridad en los conceptos, precisión en la frase, desarrollo metódico y ordenado y bien ajustado a la índole de las carreras a que correspondía, sin desprecio de fundamentos elementales y sin alardes de innecesaria erudición.

En 1890 es nombrado Académico y en tal carácter ocupa la Tesorería de la Corporación; después fué Consejero, Delegado al Consejo Superior Universitario; Vice-Decano y luego Decano, durante dos períodos: desde 1911 hasta 1917. Al cesar pasa de nuevo a Consejero, retirándose definitivamente como Profesor el 3 de abril de 1924. El 1º de agosto de aquel mismo año la Universidad le otorga el diploma de Profesor Honorario.

En su carrera profesional y de funcionario, después de los cargos ya mencionados, fué Inspector General de Geodesia en el Departamento de Obras Públicas; después Inspector General en el propio Departamento. Y es en 1891 que pasa a las Obras de Salubridad como Inspector General de Obras Domiciliarias y Construcciones y en la que llegaría a la presidencia en 1895, reemplazando al Ing. Guillermo Villanueva, cuando éste fuera llamado al Ministerio de Guerra.

En las Obras de Salubridad tocó un período difícil, que requería una hábil y firme dirección. Se estaban rescatando las Obras, después de la rescisión del arrendamiento de una empresa particular y estaban en juego valiosos y complicados intereses. Se planteaban litigios, en los que intervenían las personas de más prestigio y así vemos figurar en ellos nombres como los del Ing. Luis Huergo, Carlos Pellegrini, Benjamín Paz, E. García Merou, Ramón S. Castillo. El Ing. Sarhy mantuvo con mano firme la defensa de los intereses de la Nación que habían sido confiados a su custodia.

Por otra parte las cloacas estaban en plena ejecución; el establecimiento de Wilde requería ampliaciones; se construían los grandes colectores de aguas pluviales del Paseo Colón, se extendían las aguas corrientes en Belgrano y se instalaban en Flores; a su vez comenzaba, por parte de las provincias, la demanda de estudios y de proyectos para la realización de sus obras de saneamiento, demanda que habría de culminar con el dictado de la Ley 3967, sancionada en octubre de 1900, dos meses después de retirarse de la Presidencia el Ing. Sarhy.

El retiro fué para ocupar la Dirección de la Casa de Moneda, en momentos en que esta Institución adquiría un impulso extraordinario como colaboradora del Banco de la Nación en la estabi-

lización de la conversión, fijada por la Ley del año anterior en el tipo inamovible desde entonces.

Otros muchos cargos ocupó el Ing. Sarhy tales como el de Miembro de la Comisión Investigadora de denuncias contra el Departamento de Obras Públicas y las Obras del Riachuelo, cuando era un hombre de 37 años de edad; miembro de Consejos Escolares; miembro del Congreso Nacional de Higiene Pública en 1894; Profesor de la extinguida Escuela Normal Superior que fundara el ministro Naón en 1910 y Director, por muchos años del Banco El Hogar Argentino.

En la Sociedad Científica Argentina, cuya representación me han confiado, era el socio más antiguo, pues llevaba en ella 63 años, ya que había ingresado en 1880. Fué miembro de su Junta Directiva, vice-presidente y varios veces miembro de los Jurados de Concurso.

Y por fin, en el Patronato de la Infancia, ese refugio de niños menesterosos y de damas y caballeros de gran corazón, fué muchos años miembro de su Comisión Directiva, de la Junta Inspectora de sus talleres y, desde 1919, Miembro Honorario de su Junta Consultiva.

Ya véis, señores, qué bella y noble existencia es la que acaba de extinguirse. Pero es de las que dejan un recuerdo tan hondo en el espíritu que parece una estela de luz ante los ojos o un perfume de aroma en el ambiente.

Ingeniero Sarhy: tu obra es un modelo de contracción, de justicia y de bondad. Que estas semillas fructifiquen en nosotros. Y que Dios reciba tu alma en la paz infinita de la eternidad.

DISCURSO DEL PRESIDENTE DE LAS OBRAS SANITARIAS
DE LA NACION, INGENIERO LUIS M. IGARTUA, EN NOMBRE
DE DICHA INSTITUCION

Juan F. Sarhy pertenecía a las primeras generaciones de ingenieros egresados de nuestra Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, donde se habían formado con una preponderante cultura matemática y física. Era la época en que las materias técnicas y aplicadas recién comenzaban.

Salió, por tanto, de la Facultad con una preparación científica básica muy completa para su época, y de ello le quedó, sin duda, a Sarhy, el fino criterio con que se desenvolvió en nuestro medio durante cincuenta años, dentro de diversas actividades profesionales, destacando siempre, al par que su probidad intelectual y moral, su capacidad de organizador, y, junto con un claro concepto del cumplimiento del deber y de la disciplina, su espíritu de justicia y ecuanimidad.

Todo ello lo probó ampliamente el ingeniero Sarhy en los numerosos cargos de responsabilidad que le tocó desempeñar en su larga vida al servicio del interés público: profesor de la Facultad de Ingeniería, de la que fué luego consejero y decano por dos períodos consecutivos, Profesor de la Escuela Normal Superior, Director de la Casa de Moneda, Presidente de la Comisión de las Obras de Salubridad.

Respecto de la gestión de esta Comisión, presidida por el ingeniero don Guillermo Villanueva desde agosto de 1891 a agosto de 1895 y por el ingeniero Sarhy desde esta última fecha hasta julio de 1900 y luego nuevamente por el ingeniero Villanueva hasta 1911, se ha dicho oficialmente: ...«que se caracterizó por su alta eficiencia. Su competencia técnica y la seriedad y eficacia de su labor administrativa le permitieron desenvolver su acción en forma plenamente satisfactoria. Mediante la utilización de los fondos votados por el Congreso fué dando fin y habilitando las obras más importantes, con las cuales se aseguró la correcta prestación de los servicios, y la administración prolija y atenta, consecuencia de las

severas normas implantadas, le aseguraron el respeto y la consideración general, contribuyendo todo ello a modificar el concepto corriente de que el Estado es un mal administrador de sus intereses ».

El Consejo de Administración de las Obras Sanitarias de la Nación, en cuyo nombre hablo, es, en la actualidad, a través de medio siglo transcurrido el organismo sucesor de la Comisión de Obras de Salubridad que, como queda dicho, con tanta eficiencia y dedicación presidiera el ingeniero Sarhy.

Por ello, el Consejo de Administración ha resuelto adherirse al duelo que el fallecimiento del ingeniero Sarhy ha provocado, cumpliendo así con un deber ineludible de justo reconocimiento a uno de sus hombres de la primera hora a quien debe servicios eminentes.

BIBLIOGRAFIA

BURKART, ARTURO. *Las Leguminosas argentinas silvestres y cultivadas*. Un volumen de 590 + XIX páginas, profusamente ilustrado. Ediciones «Acme Agency»; Buenos Aires, 1943.

En esta obra de reciente aparición, su autor resume quince años de estudios sobre la familia, una de las más importantes, desde todo punto de vista, de la flora fanerogámica y en especial para la Argentina. Comprende investigaciones personales en los aspectos botánico, agronómico y fitogeográfico sobre materiales de nuestro país y austro-americanos. Su indubitable utilidad rebasa, como lógica consecuencia de las afinidades florísticas continentales, los límites geográficos de nuestro territorio y cunde a las naciones vecinas.

Divídese primordialmente en dos grandes partes: general y especial. En la primera de ellas, que abarca siete de sus veintidós capítulos, forzosamente debieron ser compendiados, en los capítulos primero y segundo, los conocimientos más modernos sobre morfología y anatomía, y sobre fisiología y etología, respectivamente. En este último capítulo, el autor dedica especial interés a la simbiosis bacteriana y a la fijación del nitrógeno atmosférico, tan características de la familia.

Los capítulos tercero y cuarto, tratan de la filogenia y cariosistemática de la familia, presentando, en este último, una compilación de los números de cromosomas de las especies más conocidas y terminándolos con el árbol genealógico de la familia, según Senn.

A la domesticación y mejoramiento dedica el capítulo subsiguiente, en el que incluye un cuadro sobre el origen de las principales especies cultivadas, observándose en el mismo la predominancia del origen sudamericano.

La excepcional importancia del texto que nos ocupa y a la que aludimos al comenzar, está plenamente justificada en los capítulos sexto y séptimo, que cierran la parte general; «Consideraciones fitogeográficas y estadísticas» y «Utilidad de las leguminosas», se titulan, respectivamente. Del primero de ellos se infiere que, de las doce mil especies que componen la familia, según los últimos datos estadísticos, susceptibles de aumento, 558 cuentan con representantes espontáneos (indígenas más adventicios) en la flora argentina, o sea, un 4,65 % del total mundial.

En cuanto a fitogeografía argentina, la familia tiene representantes en todos los territorios geobotánicos del país, pero en abundancia variable y

con tendencia a disminuir de norte a sur. Conclúyese este aspecto con un cuadro fitogeográfico de los géneros argentinos. Las Leguminosas usuales en Argentina y algunas exóticas, han sido distribuidas ordenadamente en el cuadro que constituye el último capítulo de la parte general. Pásase revista, así, a sus múltiples usos: en la alimentación humana y animal, abonos verdes, fijadoras de médanos, industriales, forestales, medicinales, ornamentales y, el tan notable, que de confirmarse reportaría gran auxilio a la higiene de los países tropicales: la esterilización de los mosquitos vectores de la malaria, atribuida a especies de *Melilotus* y *Medicago*.

Comienza el autor la parte especial con la diagnosis de la familia, según la estableció Adanson en 1763 y con la clave para la determinación de las tres subfamilias que la componen. Para cada una de ellas y en capítulos sucesivos se da la clave de las tribus y de los géneros argentinos, complementadas, siempre que los respectivos estudios monográficos lo permitieron, con la de las especies y aun de las variedades. En todos los casos se hace la enumeración y la descripción de las entidades taxonómicas que paulatinamente se van tratando, ilustradas con dibujos hechos a pluma, del autor y coautores, el cual insiste siempre en la parte aplicada, explicando la utilidad que prestan, o pueden prestar, o el daño que causan, las diversas especies. Tal el caso reciente, de algunas especies del género *Melilotus*, de las cuales los americanos del norte aislaron un principio activísimo, la dicumarina, que se está utilizando en la novísima terapéutica antiprotrombínica, pues impide la coagulación de la sangre y del que ya se encuentran especialidades medicinales en el comercio, obtenidas prístinamente por los químicos suecos. Este y muchos otros casos, abren un vasto campo de investigación científica y técnica sobre los conocimientos emitidos en el curso del texto.

Una reedición, revisada y ampliada, de la *Clave* que el autor publicara en 1929 y que permite la identificación de las Leguminosas-Papilionoideas de interés agronómico, por los caracteres de la simiente, sirve de tema al capítulo vigésimo primero. Desarrollada en forma estrictamente dilemática, está ilustrada con dibujos realizados en la misma forma que los premencionados, tan numerosos como acabados y precisos.

El último capítulo está dedicado a la lista de las «especies tipo» de los géneros tratados en los anteriores.

Cierran el trabajo una bibliografía de 400 títulos, aproximadamente, y un muy cuidado índice alfabético de nombres científicos y vernáculos mencionados.

Con la obra del epígrafe, hace su aparición, por primera vez en nuestro medio, la serie sobre ciencias biológicas y agronómicas, a cargo de la Editorial «Acme Agency», cuya dirección técnica ha sido confiada al ingeniero agrónomo Lorenzo R. Parodi. A ella corresponde, pues, el mérito de haberse servido, al estilo de las grandes casas editoriales americanas del norte, de tan válido conducto, para presentar en forma impecable cuanto auspiciosa, una obra de cultura «netamente argentina».

R. H. MOLFINO.

HAYES, HERBERT KENDALL y FORREST RHINEHARST IMMER. *Métodos fitotécnicos. Procedimientos científicos para mejorar las plantas cultivadas*. Traducido del inglés por ANTONIO E. MAREÑO. Un volumen de 251 + XXVIII páginas, ilustrado. Ediciones «Acme Agency»; Buenos Aires, 1943.

El objeto principal de la fitotecnica, ciencia del mejoramiento de las plantas cultivadas, es el de obtener o producir variedades o híbridos, que sean eficaces transformadores de las sustancias nutritivas de que disponen; que produzcan los mayores rendimientos por unidad de superficie en productos de alta calidad y al menor costo posible y, por último, que se adapten a las necesidades del agricultor y del consumidor.

En estas palabras condensan los autores la definición y el concepto de fitotecnica. Los procedimientos más científicos y modernos para lograr tal objeto están expuestos, con perfección inusitada, en el decurso del libro que nos ocupa.

Dichos procedimientos han sufrido, con posterioridad al año 1900, como natural consecuencia del redescubrimiento de las leyes de Mendel, hecho por De Vries, Correns y von Tschermak, transformaciones fundamentales que les imprimieron una orientación y un carácter definitivos, al aclarar el mecanismo de la transmisión hereditaria y fundar, luego de estudios posteriores de Morgan y otros, la genética, ciencia que con la citogenética y la cariosistemática, perfiladas más contemporáneamente, son, dentro del vasto campo de la biología vegetal, los principales y mayores auxiliares de la fitotecnica.

Los conocimientos referentes a estas ciencias se exponen claramente en los primeros capítulos, ejemplificando con casos en los cuales dichos conocimientos fueron el factor decisivo en la solución de los problemas técnicos y económicos planteados. Tal el del trigo Thatcher — símbolo de las realizaciones experimentales de Hayes y colaboradores — del cual se calcula que ha producido un aumento anual de 2.000.000 de dólares en las entradas de los agricultores de Minnesota.

Al estudio de la biología floral, como base de la técnica experimental en las plantas de gran cultivo, están dedicados los capítulos tercero y cuarto; prosiguiendo, en capítulos sucesivos, con los métodos de mejoramiento de las plantas autógamias, explicando los procedimientos de la línea pura y de la hibridación, para lograrlo, respectivamente. Una mención especial merece la retrocruza como método fitotécnico y, antes de tratar la herencia en particular del trigo, de la avena, de la cebada y del lino, hacen referencia los autores a los problemas básicos de la resistencia a las enfermedades y plagas, una de las más importantes finalidades que tienden a estabilizar la productividad de los cultivos.

Capítulo aparte merecen los métodos de selección por caracteres especiales, tecnológicos y bioquímicos, como ser, v. g., la determinación del contenido de cumarina en los tréboles de olor y la de ácido cianhídrico en los sorgos cultivados.

Luego, sigue la parte dedicada al mejoramiento del maíz: selección sin control de la polinización y la herencia en el maíz. Por la reconocida versación de los autores en este tópico, adquieren caracteres relevantes estos capítulos, debiendo sumarse a ello la proyección que todos los conocimientos sobre

dicha planta tienen acerca de las demás especies alógamas, para establecer sus propios métodos de mejoramiento, por medio de la polinización controlada.

La producción de semilla certificada ocupa el capítulo décimo séptimo, entrando luego, hasta el final, en la parte que, con la anterior, infunde caracteres inconfundibles a la obra: la técnica experimental de campo y el análisis estadístico de los resultados de los ensayos, pasándose revista detalladamente a todos los métodos más comúnmente usados por los experimentadores.

Los 22 capítulos que componen la obra están ilustrados por 89 cuadros, indizados al comienzo, y por numerosas realizaciones concretas, fruto, en muchos casos, de la vasta experiencia personal de los autores.

Cierra el volumen una copiosa bibliografía, un glosario de los términos técnicos empleados y, un apéndice compuesto de seis tablas, que facilitan los trabajos de biometría, es seguido por el índice alfabético general.

El texto original en inglés — *Methods of plant breeding* — para el cual se utilizara la anterior obra de Hayes y Garber (1927), *Breeding crop plants*, ha sido traducido directamente y con autoridad por el profesor ingeniero agrónomo Antonio E. Marino, quien es bien conocido por sus trabajos fitotécnicos sobre maíz, habiendo sido becado oportunamente para seguir cursos de especialización bajo la dirección de los profesores Hayes e Immer, sobre técnica experimental y biometría, respectivamente, en la Universidad de Minnesota.

La edición que nos ocupa es la segunda realización de la serie en « Ciencias biológicas y agronómicas » de la Editorial « Aeme Agency » y se hace inmediatamente después de la primera, cuya aparición tan auspiciosa en nuestro medio científico acabamos de señalar, con una presentación tan esmerada e impecable como la de aquella, realizadas ambas por la tradicional Casa Coni. Ha sido prologada especialmente por el profesor ingeniero agrónomo S. Horovitz, todo lo cual augura que su difusión entre nosotros imprimirá a la evolución de nuestros trabajos fitotécnicos una característica que éste llama brevemente « *el estilo de Minnesota* ».

R. H. MOLFINO.

ARNOLD HEIM. *Waldzerstörung in Neuseeland und Patagonien* (Destrucción de Bosques en Nueva Zelanda y Patagonia).

Nunca será lo suficiente el repetir continuamente que en toda la Tierra la destrucción de los bosques o selvas, ante todo en regiones montañosas, ofrece un verdadero peligro para la humanidad. Desgraciadamente la deforestación avanza en la mayoría de los países en forma alarmante y progresiva, mientras que la repoblación apenas se ha iniciado y sólo en áreas limitadas.

A. Heim, el conocido geólogo suizo, en su pequeño estudio llama la atención de que en una región tan al sud de la República Argentina, como lo es el lago Buenos Aires, no abierto todavía al turismo, la destrucción de la vegetación arbórea, por ejemplo en el Valle del León, es ya un hecho consumado. También observó durante semanas enteras un humo tan intenso que impedía ver la Cordillera y que el viento oeste levantaba masas de aire asfixiantes.

También en la región del Nahuel Huapí y otras partes, la estepa-desierto de las mesetas patagónicas avanza hacia el flanco de la montaña subiendo a alturas cada vez mayores. Lo mismo sucede en los valles del sud de Chile; aquí el alerce, árbol que llega a una edad de 2000 años, está por desaparecer y sólo existe como relicto vivo.

No es alentador que también en Nueva Zelandia, miles de kilómetros cuadrados, no sólo han perdido sus bosques húmedos, sino que ha desaparecido por completo la capa de humus quedando la roca desnuda. En Australia, con condiciones climáticas más desfavorables todavía, los bosques de eucaliptus se reducen más y más.

En todas las regiones citadas, los árboles se queman o caen bajo el hacha para abrir nuevos campos de pastoreo, para el ganado lanar. Este pastoreo representa el mayor peligro excluyéndose por completo una reproducción autóctona de la floresta anterior. El que refiere este estudio tan importante de Heim, ha observado en quemazones de bosques antiguos de hayas de la Patagonia Argentina, que la repoblación natural que existe, produce una vegetación arbórea raquítica.

Cuando se considera que sólo una muy angosta faja de árboles acompaña a la magnífica cordillera patagónica, única en el mundo por su belleza, entonces se despierta el deseo de que el gobierno tome las medidas más rígidas contra una devastación que implica en muchos casos, un aprovechamiento inmediato y todavía no duradero a unos pocos habitantes.

El turismo, debido al acortamiento de distancias por la aviación, se extenderá en un futuro cercano también a los grandes y hermosos lagos del extremo sul, pero se le quitará una de las mayores atracciones si desaparece uno de los caracteres más bellos de su naturaleza: la floresta arbórea. Deben tomarse toda clase de medidas para que la explotación de maderas sea limitada a áreas determinadas y con repoblación inmediata. Ante todo debe prohibirse estrictamente el ensanche de campos de pastoreo, porque en este caso la aridez casi absoluta reemplazaría al bosque húmedo primitivo.

WALTER KNOCHE.

REVISTA DE LA FACULTAD DE AGRONOMÍA DE LA U. N. DE LA PLATA. Tomo XXV. Un volumen de 253 páginas, con numerosos gráficos, fotografías y cuadros numéricos. La Plata (1940) 1943.

En los últimos días del año 1943 apareció un nuevo e interesante tomo de la Revista de la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de La Plata. Dicha publicación periódica, con algunas alternativas, aparece desde el año 1895, constituyendo, pues, uno de los órganos agronómicos más antiguos del país. El volumen, aquí comentado, comprende 11 valiosos trabajos originales, de los cuales 2 en forma resumida, según puede verificarse en el detalle que sigue:

JUAN B. MARCHIONATTO, La contribución de Carlos Spegazzini a la Fito-patología argentina.

ARMANDO L. DE FINA, Método gráfico e índice numérico para conocer la seguridad de eficiencia de las variedades agrícolas.

ARMANDO L. DE FINA y RAFAEL CASTELLS, Resultados de un cuatrienio (1938-1941) de ensayos de linos oleaginosos en La Plata.

CARLOS M. J. ALBIZATTI e INÉS PIEROTTI DE SOARES TELLES, La materia grasa utilizada en la elaboración de «factura» de panadería y pastelería.

EMILIANO J. MAC DONAGH, Algunas observaciones entomológicas.

LUIS DE SANTIS, Notas tisanopterológicas referidas a especies nuevas y conocidas de la República Argentina.

ERNESTO F. GODOY, Epifitología del «tizón» de la papa, en la zona pañera «sudeste» de la Provincia de Buenos Aires, durante el verano 1940-41.

RUBÉN H. E. MOLFINO, Influencia de la reacción del suelo sobre el rendimiento de un ensayo de linos oleaginosos.

JUAN JACINTO BURGOS, La distribución de los pigmentos antocianicos en el arroz y su comportamiento hereditario.

MARIO C. D. CERESA, La cooperación en la industria vitivinícola (Contribución para resolver la crisis vitivinícola nacional). [Resumen].

JORGE R. BÁEZ, El clima de «Presidencia Roque Sáenz Peña» y su relación con el cultivo del algodón. [Resumen].

Además de las investigaciones que preceden, el volumen incluye sendas notas necrológicas destacando la personalidad de los ingenieros agrónomos Alejandro A. Botto (1882-1942) y Juan Tomás Perak (1916-1943).

La coincidencia de la aparición de este tomo con la publicación de tres obras de singular importancia para la bibliografía botánica y agronómica rioplatense, según lo expresa el Director de la Revista, Profesor José F. Molfino, hizo que en las páginas finales se incluyeran tres notas bibliográficas acerca de los libros siguientes:

ALBERTO BOERGER. *Investigaciones agronómicas*. Tres tomos. Montevideo y Buenos Aires, 1943.

ARTURO BURKART. *Las leguminosas argentinas silvestres y cultivadas*. Un tomo. Buenos Aires, 1943.

HERBERT K. HAYES y FORREST R. IMMER. *Métodos fitotécnicos. Procedimientos científicos para mejorar las plantas cultivadas*. Un tomo. Versión castellana del Ing. Agr. Antonio E. Marino. Buenos Aires, 1943.

Entre los trabajos originales, aparecidos en el tomo XXV de la Revista de la Facultad de Agronomía de La Plata, varios de los más meritorios son las tesis finales obligatorias de los exalumnos egresados, lo que constituye un alegato en favor del mantenimiento de dicho requisito, previo a la colación de los ingenieros agrónomos.

A. L. DE FINA.

MOLFINO, RUBÉN H. E. — *Influencia de la reacción del suelo sobre el rendimiento de un ensayo de linos oleaginosos*. Revista de la Facultad de Agronomía, 25: 141-474. La Plata (1940) 1943.

Como el título del trabajo lo sugiere, la finalidad del mismo es analizar detalladamente, el rendimiento de un ensayo ecológico de doce linos oleaginosos frente a la reacción del suelo.

El ensayo estudiado corresponde al del año 1940, de los que anualmente se cultivan en el campo didáctico de la Cátedra de Climatología y Fenología Agrícolas de la Facultad de Agronomía de La Plata. La disposición experimental adoptada fué la del cuadrado latino, con la intervención de 12 variedades argentinas, sembradas, por lo tanto, a 12 frecuencias.

El Autor, después de pasar revista a la bibliografía acerca del tema, la cual indica que los resultados obtenidos por los diversos autores discrepan notablemente, procede a indicar el método de trabajo y a especificar las condiciones de suelo y clima del lugar de la experiencia, como, asimismo, los datos meteorológicos, sanitarios, agronómicos y fenológicos registrados durante el ciclo completo del ensayo estudiado.

La determinación del pH se efectuó, en el Laboratorio de Edafología, sobre muestras extraídas de cada una de las 144 parcelas del ensayo, en el subperíodo floración-madurez. El valor más bajo que se halló fué de 5,4 y el más alto de 6,8, resultando el pH medio igual a 6,15.

El Ing. Molfino por medio del análisis estadístico de la variancia, coeficiente de correlación, histogramas y diversos gráficos, arriba a 10 conclusiones, de las cuales, las más importantes son la 4ª y la 5ª, que se transcriben a continuación.

4ª « La influencia perjudicial de los valores bajos de pH, fué más pronunciada que la influencia benéfica de los valores altos de pH; infiriéndose, « así, la conveniencia de no cultivar las variedades ensayadas en suelos con « valores de pH menores de 6,1; además, la reacción del suelo no debe ser « motivo de preocupación cuando los valores de pH oscilan entre 6,1 y 6,7. « Las conclusiones del punto 4 no rigen para la variedad H 39 ».

5ª « De las doce variedades experimentadas, solamente una, la H 39, se « manifestó como acidófila; ello se explica, pues, procede de la provincia de « Entre Ríos, donde los suelos son más ácidos que en el resto de la región « llera argentina ».

Para llegar a la conclusión 5ª, el Autor, aprovechando las numerosas determinaciones de pH contenidas en una publicación del Dr. Corti, construyó dos interesantes histogramas, uno que muestra la variación del pH en la región llera argentina, excepto Entre Ríos, y el otro la variación del pH en dicha provincia.

Justamente, la información auxiliar que se desprende de ambos histogramas permite al Ing. Molfino arribar a la 8ª conclusión, que dice como sigue:

8ª « Las lógicas restricciones que se imponen a los resultados de toda « experiencia agronómica, realizada en un solo lugar, durante un sólo año, « quedan notablemente reducidas en este caso, pues las variedades se com- « portaron como era dable esperar, de acuerdo a los valores de pH que predo- « minan en sus regiones de origen ».

A. L. DE FINA.



BODAS DE PLATA DEL CEMENTO SAN MARTIN

Al cumplirse el 25º aniversario del primer despacho del cemento “San Martín” efectuado el 11 de Febrero de 1919 desde nuestra fábrica de Sierras Bayas, partido de Olavarría, nos imponemos el grato deber de testimoniar a nuestros clientes, consumidores, proveedores, colaboradores y amigos el más sincero agradecimiento por la confianza y cooperación que nos han dispensado.

Vinculados desde un cuarto de siglo al progreso de la construcción, nos sentimos orgullosos de haber podido contribuir, en la medida de nuestras fuerzas, a la formación de una industria que significa verdadero beneficio para el país.

Y hoy, como en 1919, seguimos en el firme propósito de servir al país con un producto que hace honor a la industria argentina, y con nuestro viejo lema: “Tratar y considerar a cada cliente como si fuera miembro de nuestra organización”.

COMPAÑIA ARGENTINA DE CEMENTO PORTLAND

COMPañIA DE SEGUROS
La Comercial e Industrial de Avellaneda
 SOCIEDAD ANONIMA

Incendio

Cristales

Avda. Mitre 429 (piso 1º) - Avellaneda — U. T. 22 - 7941 y 22 - 9138

C R I S T A L E R I A S
M A Y B O G L A S

Sociedad de Responsabilidad Limitada

CAPITAL \$ 1.000.000 m/n



ENVASES DE VIDRIO - TUBOS DE VIDRIO

BLOQUES PARA PISOS Y TABIQUES

Escritorio:

Caseros 3121
 U. T. 61-0212

Fabrica:

Tabaré 1630
 U. T. 61-3800



*La más poderosa y
 difundida en el país.*

Seguros de Vida en vigor:

\$ 389.014.976 m/l.

Reservas Técnicas:

\$ 61.852.525 m/l.

Pagados a Asegurados y Beneficiarios desde 1923:

\$ 118.849.516 m/l.

TALLERES MARI

SOC. DE RESP. LTDA.

Capital \$ 160.000

PTE. LUIS SAENZ PEÑA 1835

U. T 23 - 0584 - 5327

TODA MAQUINA PARA LA CONSTRUCCION:

Moledoras - Mezcladoras - Hormigoneras - Guinches Giratorios - Baldes - Canastos, etc.
Elevadores de Materiales - Montacargas Eléctricos - Pescantes, plumas, plataformas, etc.

MECANICA EN GENERAL:

Cualquier Repuesto para Automóviles y para Máquinas Industriales.

MOTORES ELECTRICOS

SIAM



RODAMIENTOS SKF

BUENOS AIRES - ROSARIO - CORDOBA
TUCUMAN - MENDOZA Y PARANA

COMPAÑIAS ARGENTINAS DE SEGUROS
“LA ESTRELLA” S. A. Y “AMERICA”

**PARA SUS BIENES ASEGURABLES, LES OFRECEN SUS AMPLIAS GARANTIAS
CIMENTADAS EN SU LARGA TRAYECTORIA DE VIDA ASEGURADORA**

Teléfonos:
U. T. 31, 2747 - 2890 - 2727

471 - SAN MARTIN - 475
BUENOS AIRES

SOCIOS ACTIVOS

Abrines, Héctor Aníbal
 Agostini, María Carmen
 Albertoni, Juan L.
 Albizzati, Carlos M.
 Alessi, Juan M.
 Alvarez de Toledo, Bell-sario
 Allaria Amézaga, José A.
 Allende Lezama, Luciano P.
 Amoretti, Alejandro R.
 Ancell, Carlos F.
 André, Enrique de
 Añón Suárez, Vicente
 Aparicio, Francisco de
 Aragón, José María
 Arce, José
 Arce, Manuel J.
 Ardigó, Dante A.
 Arena, Antonio
 Arnaudo, Silvio J.
 Anderut Barbeito, Arturo
 Avila Méndez, Delfín
 Bachmann, Ernesto
 Bachofen, Elisa B.
 Baglietto, Eduardo E.
 Balbiani, Atilio
 Ballani, Luis M.
 Bancalari, Agustín
 Bandoni, Alfredo J.
 Barabino Amadeo, S.
 Bardin, Pablo P.
 Barral Souto, José
 Bascialli, Pablo Carlos
 Bazán, Pedro
 Becke, Alejandro von der
 Benigni, Benigno
 Beordi, Manuel A.
 Berjman, Elena
 Berrino, Juan B.
 Bertino, José Carlos
 Bertomeu, Carlos A.
 Besio Moreno, Nicolás
 Bianchi, Domingo A. M.
 Bianchi Lischetti, A.
 Biggeri, Carlos
 Bimbi, José L.
 Blanchard, Everard E.
 Blaquier, Juan
 Blasco, José
 Blaser, Florencio
 Boaglio, Santiago
 Böhtlingk, Heriberto
 Bolognini, Héctor
 Bonanni, Cayetano A.
 Bonello, Roberto
 Bontempi, Luis
 Bordas, Alejandro F.
 Bordenave, Pablo E.
 Borzi, Ana María
 Bosch, Gonzalo
 Bosio, Anecto J.
 Bottaro, Juan C.
 Bozzini, Luis (h.)
 Briano, Juan A.
 Brunengo, Pedro
 Bulch, Raúl

Bula, Clotilde A.
 Buontempo, Guillermo
 Burkart, Arturo
 Busconi, Estela M.
 Busso, Eduardo B.
 Butty, Enrique
 Buzzo, Alfredo
 Caillet Bois, Teodoro
 Canale, Humberto
 Cánepa, Enrique P.
 Capelli, Pedro F.
 Capurro, Roberto H.
 Carabelli, Juan José
 Carbone, Esteban
 Carbonell, José J.
 Cárcova, Enrique de la
 Cárdenas, Emilio F.
 Carelli, Humberto H.
 Caride Massini, Pedro
 Carman, Ernesto
 Carniglia, José
 Casacuberta, Antonio
 Casal, Pedro Segundo
 Castellanos, Alberto
 Castello, Manuel F.
 Castiellras, Julio R.
 Ceppi, Héctor
 Cerrí, Italo Américo
 Cimaschi, Enrique O.
 Clausen, Enrique G. E.
 Clos, Enrique C.
 Cock, Guillermo E.
 Colina, Bartolomé de la
 Colla, Ada Silvia
 Comes, Horacio
 Conti Bazán, F. A.
 Curti, Orlando P.
 Curutchet, Luis
 Chanourdie, Carlos C.
 Chanourdie, Enrique
 Chedufau, Edmundo C.
 Chizzini Melo, Aníbal F.
 D'Ascoli, Lucio
 Damianovich, Horacio
 Dassen, Rodolfo
 Dasso, Ricardo L.
 De Cesare, Elías A.
 De Fina, Armando L.
 Demarchi, Alfredo A.
 De Michino, Américo F.
 De Nardo, Juan B.
 Dennler, Jorge
 Deuloueu, Venancio
 Díaz, Emilio C.
 Díaz, Emilio L.
 Dickman, Emilio
 Dieulefait, Carlos E.
 Di Tella, Torcuato
 Doello-Jurado, Martín
 Dobranich, Jorge W.
 Domínguez, Juan A.
 Duarte, Florentino, M.
 Dubecq, Raúl E.
 Dueñas, José
 Duhau, Luis
 Dupont, Enrique
 Durañona y Vedía, A.

Durrieu, Mauricio
 Escudero, Antonio
 Escudero, Pedro
 Esperne, Juan
 Faré, Santo S.
 Farengo, Adolfo P.
 Fernández, Alberto J.
 Fernández Díaz, A.
 Fernández, José S.
 Fernández Long, S.
 Fesquet Alberto E. J.
 Figini, Angel
 Figuerero, Hernando W.
 Fiore, Luis
 Flores, Emilio M.
 Florit, Carlos J.
 Fossa Mancini, E.
 Frenguelli, Joaquín
 Freude, Ludwig
 Fürnkorn, Divico A.
 Gadda, Carlos Manuel
 Gaffuri, Domingo
 Gaimarini, Alfredo G.
 Gando, Alfredo R.
 Gandolfi Herrero, Augusto
 Gandolfo, José S.
 Gascón, Alberto
 Gaspar, Fernando L.
 Gatti, Alfredo B.
 Gavilán Alvarado, Elías R.
 Géneau, Carlos E.
 Gerardí, Donato
 Ghigliazza, Sebastián
 Giagnoni, Bartolomé E.
 Giannone, José
 Giusti, Leopoldo
 González Beaussier, Carlos
 González Domínguez, Alberto
 González, Juan B.
 Gorostiaga, Roberto
 Gorriti, Fernando
 Gottschalk, Otto
 Guerrico, Adolfo O.
 Gutiérrez Acha, Alfredo
 Gutiérrez, Ricardo J.
 Herbin, Luis A.
 Hermitte, Enrique Martín
 Herrera Vegas, M.
 Herzer, Bernardo
 Hickethier, Carlos F.
 Hoebeke, Luis
 Hofmann, Herbert
 Houssay, Bernardo A.
 Hoyo, Arturo
 Igartúa, Luis María
 Irigoyen, Luis H.
 Isella, Carlos
 Ivanissevich, Ludovico
 Jauch, Clotilde
 Jakob, Cristofredo
 Jorge, José M.
 Jourde Rollet, Paul C.G.
 Kapus, Ervin E.

Kinkelin Pelletán, J.
 C. de
 Knoche, Walter
 Kostevitch, Miguel M.
 Krapf, E. Eduardo
 Labarthe, Julio
 Lagunas, Simón
 La Menza, Francisco
 Lana Sarrate, Casimiro
 Laplaza, Florian
 Larco, Esteban
 Lasso, Alfredo F.
 Latzina, Eduardo
 Levene, Julio O.
 Liebermann, José
 Lignières, Roberto
 Limeses, José
 Lizer y Trelles, C. A.
 Lobo, Rodolfo
 Loizaga, Niceto S.
 Lombardi, Alberto
 Loyarte, Ramón G.
 Llauro, José
 Magnin, Jorge
 Mallol, Emilio
 Mamberto, Benito
 Manera, Edmundo
 Marcó del Pont, E.
 Marchionatto, Juan B.
 Marotta, F. Pedro
 Marotta, R. Armando
 Marsellán, Francisco
 Martignone, Eduardo
 Martínez Dalke, Luis M.
 Mazza, Sigfrido O.
 Melo, Leopoldo
 Méndez, Julio
 Meoli, Gabriel
 Meoli, Humberto
 Mercáu, Agustín
 Merlizi, Juan C.
 Mermoz, Francisco A.
 Migone, Luis V.
 Molino, José F.
 Molinari, Horacio J.
 Molle, Clotilde C.
 Montes, Vicente E.
 Moragues Bernat, Jaime
 Moragues, Miguel
 Moreno, Evaristo V.
 Morixe, José Bernabé
 Mouchet, Enrique
 Mulleady, Ricardo T.
 Murtagh, Juan N.
 Nágera, Juan José
 Natale, Alfredo
 Navarro Viola, Jorge
 Negrete, Lucía
 Negri, Mario L.
 Noya, Rómulo M.
 Nürnberg, Zacarías M.
 Ogloblin, Alejandro
 Oguín, Juan
 Olivera, Carlos E.
 Oliveri, Alfredo E.
 Ortiz, Aníbal A.
 Ortiz de Rosas, Jorge

Otamendi, Gustavo
 Ottonello, Héctor
 Ottonello, Néstor J.
 Fdez, José María
 Page, Franklin Nelson
 Paltoví, y Oliveras A.
 Palacio Posse, Ramón
 Palazzo, Pascual
 Parel, Clovis A. M.
 Parodi, Edmundo
 Parodi, Lorenzo R.
 Parodi, Raúl
 Pasqualini, Clodoveo
 Pastore, Franco
 Paz Anchorena, José M.
 Penazzolo, Oscar
 Perazzo, Roberto J.
 Pérez del Cerro, Carlos A.
 Pérez Martínez, Aníbal
 Perrone, Cayetano
 Pestalardo, Agustín
 Pini, Aldo S.
 Pistarelli, Julio A.
 Plá, Cortés
 Platz, Hubert
 Polledo, César M.
 Portillo, Gregorio A.
 Posadas, Carlos
 Puchulu, Juan F.
 Puente, Francisco de la
 Quinos, José Luis
 Quiroga, Pedro R.

Raimondi, Alejandro
 Ramaccioni, Danilo
 Ramallo, Carlos M.
 Rathgeb, Alfonso
 Ratto, Héctor R.
 Raver, Ignacio
 Re, Pedro M.
 Rebuerto, Emilio
 Reece, William Asher
 Repetto, Blas Angel
 Repossini, José
 Rezzani, José María
 Rizzoli, Ricardo H.
 Roca, Félix
 Rodríguez, Miguel
 Roffo, Angel H.
 Roldán, Raimundo
 Rokotnitz, Otto
 Rosas, Agustín
 Rosauer, Rodolfo E.
 Rossell Soler, Pedro
 Ruata, Luis E.
 Ruiz Moreno, Adrián
 Ruiz Moreno, Isidoro
 Sabaria, Enrique
 Salomón, Hugo
 Sampireto, Adolfo D.
 Sánchez Díaz, Abel
 Sánchez, José Ricardo
 Sánchez, Gregorio L.
 Sanromán, Ibero
 Santángelo, Rodolfo

Santos Rossell, Carlos
 Saralegui, Antonio M.
 Sarabayrouse, Eugenio
 Savastano, Julio
 Savon, Marcos A.
 Schleich, Bernardo E.
 Schnack, Benno J.
 Schneider, Otto
 Schulz, Guillermo
 Selva, Domingo
 Selzer, Samuel
 Sesma, Angel
 Sheahan, Juan F.
 Simonoff, Miguei
 Simons, Hellmut
 Siri, Luis
 Sirotzky, David
 Sisto, Emilio E.
 Sobral, Arturo
 Solari, Emilio F.
 Solari, Miguel A.
 Soler, Frank L.
 Somonte, Eduardo
 Sordelli, Alfredo
 Spinetto, David J.
 Spota, Victor J.
 Stoop, Arnoldo
 Stornl, Segundo R.
 Tarragona, José
 Tello, Eugenio
 Tomasello, Juan F.
 Torre Bertucci, Pedro

Tossini, Luis
 Trelles, Rogelio A.
 Trucco, Sixto E.
 Turdera, Raúl D.
 Valeiras, Antonio
 Valentini, Argentino
 Valentinuzzi, Máximo
 Vallebella, Colón B.
 Vallejo, Segundo E.
 Vanossi, Reinaldo
 Vaquer, Antonio
 Varela Gil, José
 Veyga, Francisco de
 Vidal, Eduardo
 Vignati, Milcíades A.
 Vignaux, Juan C.
 Vinardell, Alberto
 Voilajuson, Julián
 Volpatti, Eduardo
 Volpi, Carlos A.
 Walner, Jacobo
 Wauters, Carlos
 Weil, Pedro A.
 Wernicke, Raúl
 White, Guillermo J.
 Wolff, Pablo Osvaldo
 Wunenburger, Gastón
 Yepes, José
 Zamboni, Agustín
 Zanetta, Alberto
 Zappi, Enrique V.
 Zuloaga, Angel M.

SOCIOS ACTIVOS NO RESIDENTES

Carelli, Antonio
 Fischer, Gustavo Juan

King, Diarmid O.

Kinkelin Pelletan, Eugenio de

Laporte, Luis B.
 Micheletti, José A.

SOCIOS ADHERENTES

Bardin, Pedro P.
 Bazzanella, José
 Carrera, César J. M.
 Cotlar, Mischa
 Chiodin, Alfredo S.
 Di Leo, Ernesto
 Dupont, Benja
 Egen, Walther, von
 Elizondo, Francisco M.

Ferramola, Raúl
 García, Eduardo D.
 Gingold Tarder, Boris
 Gorcha, Agustín C.
 Greenway, Daniel J.
 Hendler, Eugenio
 Hermitte, Raúl J. J.
 Junqué Gassó, Alfredo R.
 Kutner, Elias

Leiguarda, Ramón H.
 Mailhos, Luis E.
 Milesi, Emilio Angel
 Molfino, Rubén H.
 Monteverde, José J.
 Peraldo, Leo
 Recoder, Roberto F.
 Repetto, Cayetano

Reynal, Jorge E.
 Rusconi, Carlos
 Sadosky, Manuel
 Salavin, Raimundo G.
 Stacco, Alberto Carlos
 Tarhay, Irene
 Tortorelli, Lucas A.
 Viticcio, Fernando
 Wechsler, Wolf

CASAS ADHERENTES

Angel Estrada y Cía.
 Banda de Estribor
 Benvenuto y Cía.
 Bunge y Born, Ltda.
 Compañía General de
 Construcciones
 De la Puente y Bustamante

D'El'a, Antonio
 Establecimientos Industriales "Febo"
 Italo Argentino Puricelli
 Latham Urtubey, Agustín O.
 Lutz, Ferrando y Cía.
 Hijos de Atilio Massone

O. Guglielmoni
 Otto Hess, S. A.
 Peña, Guillermo A.
 Jacobo Peuser, S. A.
 Polledo Hnos. y Cía.
 Polledo, S. A.
 Rezzani y Esperne
 Rivara y Cía.

Siemens-Bauunion
 S. A. Talleres Metalúrgicos
 San Martín «TAMET»
 T. Gr. "Tomás Palumbo"
 Ultramar, S. A. Petrol.
 Arg.
 Wayss y Freytag

Huergo, Eduardo María

SOCIO VITALICIO

MIEMBROS PROTECTORES DE LA ORGANIZACION DIDACTICA DE BUENOS AIRES

Besio Moreno, Nicolás | Tornquist, E. y Cía. (Lda).

SECCION SANTA FE

COMISION DIRECTIVA

Presidente, Ingº Agrº Bruno Santini; Vice-Presidente, Prof. Rolando Hereñú; Secretario de actas, Ingº Agrº Arturo Ragonese; Secretario de correspondencia, Ingº Quím. Emilio A. Vergara; Tesorero, Ingº Quím. Mario Schivazzappa; Vocales titulares: Dr. José Piazza, e Ingº Quím. Carlos Christen; Vocales suplentes: Dr. Gustavo A. Fester e Ingº Civ. Francisco Urondo; Encargado de Publicaciones, Ingº Civ. José Babini; Encargado de Biblioteca y Canje, Ingº Quím. Rodolfo Rouzaut.

SOCIOS ACTIVOS

Anadón, Leónidas	Glscatre, Lorenzo	Montpellier, Luis Mar-	Rouzaut, Rodolfo
Ariotti, Juan Carlos	Gollán, Josué (h.)	cos	Salaber, Julio
Babini, José	Hereñú, Rolando	Mounier, Celestino	Salgado, José
Berraz, Guillermo	Hotschewer, Curto	Muzzio, Enrique	Santini, Bruno L. P.
Bertuzzi, Francisco A.	Kleer, Gregorio	Nicollier, Victor S.	Schivazzappa, Mario
Bossi, Celestino	Lachaga, Dámaso A.	Nigro, Angel	Simonutti, Atilio A.
Cerana, Miguel	Lexow, Siegfried G.	Nikilson, Carlos A.	Spezzati, Carlos
Costa Comas, Ignacio M.	Mal, Carlos	Peresutti, Luis	Tissembaum, Mariano
Crouzeilles, A. L. de	Mallea, Oscar S.	Piazza, José	Urondo, Francisco E.
Cruellas, José	Mántaras, Fernando	Piñero, Rodolfo	Vergara, Emilio A.
Christen, Carlos	Marino, Antonio E.	Pozzo, Hiram J.	Virasoro, Enrique
Christen, Rodolfo G.	Méndez, Rafael O.	Puente, Nemesio G. de la	Zárate, Carlos C.
Fester, Gustavo A.	Minervini, José	Ragonese, Arturo E.	

SECCION MENDOZA

COMISION DIRECTIVA

Presidenta, Dr. Eduardo Carette; Vice-Presidente, Ingº Cayetano C. Piccione; Secretario, Sr. Adrián Ruiz Leal; Tesorero, Sr. Manuel Tellechea; Bibliotecario, — Vocales: Dr. Juan B. Lara; Ingº Juan P. Toso; Sr. Ranulfo Rosales; Dr. Juan P. Paganotto; Dr. Mario Bidone.

SOCIOS ACTIVOS

Bacal, Benjamín	Ceresa, Mario Carlos D.	Lombardozi, Vicente P.	Rosales, Ranulfo S.
Barceló, Manuel	Christensen, Jorge R.	Magni S., Carlos J.	Ruiz Leal, Adrian
Bauzá, Juan	Croce, Francisco M.	Minoprio, José D. J.	Sáez Medina, Miguel
Benegas, Raúl	Deis, Pedro (h.)	Paganotto, Juan P.	Serra, Luis Angel
Bidone, Mario	Dodds, Leonel	Patifio, Roberto V.	Silvestre, Tomás
Borsani, Carlos Pablo	Gamba, Otto	Pescatori Arentsen, Gus-	Suárez, Jorge Carlos
Burgoa, Pedro A.	Gomensoro, José N.	tavo	Sueta, Luis G.
Carette, Eduardo	González, Joaquín R.	Piccione, Cayetano C.	Toso, Juan P.
Casale, Florencio B.	Lara, Juan B.	Ponce, José Raúl	

SECCION LA PLATA

COMISION DIRECTIVA

Presidente, Dr. Emilliano J. Mac Donagh; Secretario, Dra. Juana Cortelezzi; Tesorero, Dr. Tomás C. Pera; Vocales: Ingº Juan Carlos Lindquist, Dr. Pedro G. Paternosto, Dr. Víctor M. Arroyo, Prof. Alberto A. Mignanego.

SOCIOS ACTIVOS

Alsina Fuertes, Fidel	Arroyo Basaldúa, Víc-	Burgueño, José Luis	Cortelezzi, Juana
Angli, Jerónimo	tor M.	Coria, Pedro E.	

Crespi Gherzi, Roberto A.	Loedel Palumbo, Enrique	Nico, Raúl	Sáez, Francisco A.
Christmann, Federico E.	Mac Donagh, Emilliano J.	Oliva, Virgilio	Sagastume, Carlos A.
Gascón, Jorge	Madrid, Diógenes	Paternosto, Pedro G.	Sagastume Berra, A. M.
Gershánik, Simón	Márquez, Aníbal R.	Pera, Tomás Carlos	Scheggia, Eduardo R.
Giovambattista, Humberto	Marmontí, Angel	Platzcek, Ricardo P.	Teobaldo, Carlos
Inda, Carmen	Massimino, Blas	Rigamonti, Esteban F.	Trejo, César A.
Landolfi, José María	Méndez, José D.	Ringuet, Emilio J.	Ucha Udabe, Manuel
Lindquist, Juan Carlos	Mignanego, Alberto Armando	Romano Valour, Juan G.	Vucetich, Danilo C.
Lizarán, Fernando		Sabato, Juan	Wilkens, Alejandro

SECCION TUCUMAN

COMISION DIRECTIVA

Presidente, Ing^o Félix Cernuschi; Secretario, Dr. Luis N. Pizzorno; Tesorero, Dr. Guillermo Cetrángolo; Vocales: Dr. William E. Cross, Dr. Aníbal Sánchez Reulet, Dr. Raúl J. Blaisten, Dr. Rafael Sorol.

SOCIOS ACTIVOS

Alvarado, Carlos Alberto	Descole, Horacio R.	Lobo, Arturo	Sánchez Reulet, Aníbal
Balmori, Clemente H.	Deza Cenget, Dacio	Maldana, Héctor R.	Santillán, Luis A.
Benvenuto Terracini, Aron	Escalante, Dardo A.	Manoff, Isaac	Santillán, Prudencio
Blaisten, Raúl J.	Fontana, Iván R.	Nanni, Luis Fernando	Schegg, Alfredo
Boggiatto, Dante E.	Freiberg, Salomón	Novillo, Napoleón R.	Silvetti, Luis María
Cecilio, Armando	Fonio, Osvaldo A.	Peirano, Abel A.	Soria Bravo, Custodio
Cernuschi, Félix	Frondizi, Risleri	Peña Guzmán, Solano	Sorol, Rafael V.
Cetrángolo, Guillermo	Greve, Walther	Pepe, O. Rodolfo	Storni, Julio S.
Conceição de la Cruz, Alfonso	Guzmán, Arturo M.	Pizzorno, Luis N.	Terracini, Alejandro
Cross, William E.	Herrera, Félix E.	Robín, Maximiliano V.	Treves, Renato
Cuenya, Carlos (h.)	Ibáñez, Adolfo P.	Rodríguez Marquina, Elío	Uilenghi, Alejandro S.
Dates, Juan W.	Jung, Walter	Rohmeder, Guillermo	Verna, Luis C.
	Lázaro, Juan F. de	Romaña, Cecilio	Victoria, Virgilio A.
	Lebrón, Enrique Juan	Saleme, Ernesto M.	Virla, Eugenio F.
			Wüschmidt, José

SOCIOS CORRESPONDIENTES

Alvarez, Antenor	Sgo. del Estero	Hijar y Haro, Luis	México
Amaral, Afranio de	San Pablo (Br.)	Janet, Pierre	París
Avendaño, Leonidas	Lima	Jiménez de Asúa, Luis	Madrid
Bachmann, Carlos J.	Lima	Kelper, Guillermo	Berlín
Birkhoff, Jorge D.	New York	Langevin, Paul	París
Bolívar, Ignacio	Madrid	Levi, Peppo	Rosario
Bonarelli, Guido	Gubbio (It.)	Lobo, Bruno	Río de Janeiro
Borel, Emile	París	Mardones, Francisco	Santiago (Ch.)
Cabrera, Blas	Madrid	Molina, Enrique	Concep. (Ch.)
Campos Porto, Pablo	Río de Janeiro	Monjaráz, Jesús E.	México
Chester Bradley, J.	Ithaca, N. Y.	Montel, Paul	París
Darmois, Eugenio	Nancy (Fr.)	Moretti, Gaetano	Milán
Darmois, Georges	París	Oliver Schneider, Carlos	Concep. (Ch.)
Dávila, Rubén	Santiago (Ch.)	Pereira d'Andrade, Lencastre	Nova Goa (I. P.)
Escomei, Edmundo	Lima	Perrin, Tomás G.	México
Fiebrig, Carlos	Munich (Al.)	Perrine, Carlos D.	Córdoba
Fontecilla Larrain, Arturo	Santiago (Ch.)	Pi y Suñer, Augusto	Barcelona
Fort, Michel	Lima	Reyes Cox, Eduardo	Santiago (Ch.)
García Godofredo	Lima	Rosenblatt, Alfred	Lima
González del Riego, Felipe	Lima	Rowe, Leo S.	Washington
Goodspeed, Thomas H.	Berkeley, Call.	Tello, Julio C.	Lima
Greve, Germán	Santiago (Ch.)	Terracini, Alejandro	Tucumán
Guinier, Philibert	Nancy (Fr.)	Valle, Rafael H.	México
Hadamard, Jacques	París	Vélez, Daniel M.	México
Haurian Luciano	Bruselas	Villarán, Manuel V.	Lima
Hernández, Juvenal	Santiago (Ch.)	Vitoria, Eduardo	Barcelona